BANK OF CANADA
BANQUE DU CANADA

BANK OF CANADA REVIEW

Autumn 2017

Articles

Factors Behind the 2014 Oil Price Decline 1
Reinhard Ellwanger, Benjamin Sawatzky and Konrad Zmitrowicz

Acceptance and Use of Payments at the Point of Sale in Canada 14
Ben Fung, Kim P. Huynh and Anneke Kosse

An Update on the Neutral Rate of Interest 27
José Dorich, Abeer Reza and Subrata Sarker

An Initial Assessment of Changes to the Bank of Canada's Framework for Market Operations 42
Kaetlynd McRae, Sean Durr and David Manzo

Canada, George VI, 5 cents: 1938

Desirous of discontinuing designs that had been in use, in some cases, for more than 65 years, the Canadian government issued a truly national series of coins in 1937, featuring Canada's flora and fauna. The beaver featured on the 5-cent piece was designed by British engraver George Kruger-Gray. In 1938 demand for the 5-cent piece fell. Production was about one-quarter that in each of the preceding four years. It picked up again in 1939 and 1940 in response to wartime demands, but the reason for the reduced demand in 1938 remains a mystery.

Members of the Editorial Board

Chair: Don Coletti

Paul Chilcott
Alexandre Deslongchamps
Toni Gravelle
Jeremy Harrison
Grahame Johnson
Sharon Kozicki
Sheryl King
Timothy Lane
Sylvain Leduc
Césaire Meh
Rhys Mendes
Ron Morrow
Stephen Murchison
Lynn Patterson
Eric Santor
Lawrence Schembri
Richard Wall

Editor: Nicole van de Wolfshaar

The *Bank of Canada Review* is published twice a year. Articles undergo a thorough review process. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the Bank.

The contents of the *Review* may be reproduced or quoted, provided that the publication, with its date, is specifically cited as the source.

For further information, contact:
Public Information
Communications Department
Bank of Canada
Ottawa, Ontario, Canada K1A 0G9

Telephone: 613-782-8111; 1-800-303-1282 (toll-free in North America)
Email: **info@bankofcanada.ca**
Website: **bankofcanada.ca**

ISSN 1483-8303

© Bank of Canada 2017

Factors Behind the 2014 Oil Price Decline

Reinhard Ellwanger, Benjamin Sawatzky and Konrad Zmitrowicz,
International Economic Analysis Department

- Oil prices have declined sharply over the past three years. Brent prices, for example, fell from an average of US$110 per barrel between January 2011 and June 2014 to a low of US$29 in January 2016 and an average of only US$50 since 2015.
- While both supply and demand factors played a role in the large oil price decline of 2014, global supply growth seems to have been the predominant force. This view is supported by economic models designed to disentangle the effects of shifts in supply and demand factors.
- The surprising growth of US shale oil production together with the decision by the Organization of the Petroleum Exporting Countries to maintain output played a key role in the initial decline in oil prices. Weaker-than-expected global growth and concerns over the Chinese economy in late 2015 also help explain the persistence of the price decline.

Between January 2011 and June 2014, Brent oil prices were relatively stable around US$110 per barrel—a three-and-a-half-year average that, in real terms, had never been seen before. However, oil prices fell steadily from that point, reaching a low of US$29 in January 2016, and have averaged US$50 since 2015 (**Chart 1**). In this article, we argue that both supply and demand played a role in the large oil price decline after June 2014 but that strong supply growth was the key factor.

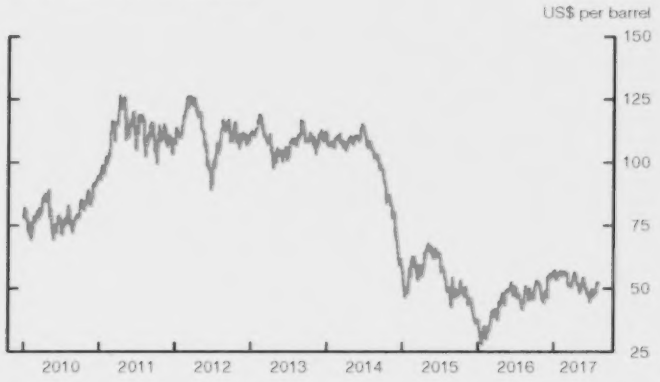
The 2014 decline in oil prices coincided with a large increase in oil production and inventories as well as a modest increase in consumption. This pattern is consistent with an outward shift in the oil supply curve, which is empirically supported across a range of economic and statistical models designed to disentangle the price effects of shifts in the global supply and demand curves.

Although these models cannot isolate the specific shocks that led to this outward shift in the oil supply curve, this article discusses the events that likely had the greatest impact. In part, the strong supply response can be traced back to rising levels of economic growth in emerging-market economies (EMEs), particularly China, in the early 2000s. This growth helped support oil demand and pushed prices to levels that encouraged new

The *Bank of Canada Review* is published two times a year. Articles undergo a thorough review process. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the Bank. The contents of the Review may be reproduced or quoted, provided that the publication, with its date, is specifically cited as the source.

Chart 1: **Crude oil prices since 2014**

Brent crude oil prices, daily data



Source: Intercontinental Exchange via Haver Analytics — Last observation: August 2, 2017

investment in oil production. However, after the rebound in global output following the global financial crisis, economic growth began to be persistently overestimated, eventually resulting in an excess of oil production that helped precipitate the 2014 price collapse.

On its own, a misjudgment of future demand conditions would likely only have a temporary—though potentially long-lasting—effect on oil prices. If, for example, producing a new barrel of oil costs US$100, prices should be expected to return to that level once the excess supply in the oil market has been absorbed. However, other factors have also contributed to the outward shift in the supply curve, with the potential of permanently affecting future oil prices. In particular, innovations in US shale production have developed a new, potentially lower-cost source of supply that can respond more quickly to changes in oil prices—a major change in an industry where there have traditionally been long lags between price changes and new output.[1] The uncertainty caused by this new source of supply led the Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC) to refrain from cutting output and instead take a wait-and-see approach, further exacerbating the oil price decline in mid-2014.

Oil and gas extraction made up roughly 30 per cent of total business investment in 2014

The decline in oil prices in 2014 had a significant impact on the Canadian economy. Canada is a net oil exporter, and the price of oil affects the country's terms of trade, its gross domestic income and the value of its dollar. Furthermore, while oil and gas extraction accounts for only 6 per cent of Canadian gross domestic product (GDP), it made up roughly 30 per cent of total business investment in 2014. Initial Bank estimates found that in the absence of any monetary policy response, the oil price decline would have reduced the level of Canadian GDP after 2014 by roughly 2 per cent (Bank of Canada 2015). The Bank therefore decreased interest rates twice in 2015 to help the economy adjust to lower oil prices.

Looking ahead, there are structural factors that could push the price of oil in either direction. Technological innovation in US shale oil extraction continues to progress, and novel techniques are slowly spreading in ways that could boost oil production in other countries, especially Canada. The recent

1 In this article, we use "shale oil" to refer to all forms of tight oil, which are light crude oils contained in low-permeability rock formations that can be accessed through hydraulic fracturing.

oversupply has, however, caused many oil firms to slash their exploration and production budgets. Since conventional oil projects take three to five years to build, on average, this reduction in investment raises the risk of insufficient supply if shale oil is unable to satisfy the growth in global oil demand. Finally, there are growing concerns among some market participants that "peak demand" could be imminent in the oil market. As policies are developed to address climate change and as electric vehicle battery technology improves, the demand for oil in transportation, one of the main sources of the demand for oil, could fall sharply.

Structure of the Global Oil Market

Before discussing the drivers of the 2014 oil price decline, we provide a short review of the structure of the global oil market. Roughly 60 per cent of global oil production comes from low-cost countries where government policy plays an active role in output decisions. This group is composed of national oil companies (NOCs) that are both in OPEC—which makes up about 40 per cent of global liquid fuel production—and in other, non-OPEC countries, such as Russia or Mexico.[2] Because the oil industry is traditionally characterized by long lags between price changes and new output, these NOCs can influence the price of oil by temporarily increasing or withholding production (Golombek, Irarrazabal and Ma 2014; Huppman 2013). These limited interventions likely help anchor price expectations in periods of temporary excess supply or demand. However, research suggests that longer-term co-operation is rare (Almoguera, Douglas and Herrera 2011; Dale 2015), in part because of the significant problems with coordinating actions across so many different producers.

The ability of this first group to affect the market price of crude oil is limited by the presence of another group of highly competitive firms that, individually, have no market power (i.e., the competitive fringe). This group includes a wide variety of firms: oil sands producers in Canada; large, private international oil companies; and small shale oil production companies in the United States. When the competitive fringe improves its ability to produce crude oil, as it did in the years leading up to the oil price decline, it weakens the market power of OPEC and other NOCs. The competitive fringe can do this in two ways: by reducing its costs of production or by reducing the lag between oil price movements and new output—both of which played a role in the recent oil price decline and will be discussed in greater detail in this article.

◂ *When the competitive fringe improves its ability to produce crude oil, it weakens the market power of the Organization of the Petroleum Exporting Countries and other national oil companies*

Identifying the Factors Behind the Oil Price Decline

Economic theory provides three explanations for declines in oil prices.[3] First, prices could decline because of an outward shift in the oil market's supply curve. In this case, the price decline should be associated with an immediate increase in production and eventual rise in consumption. Second, they could decline because of an inward shift in the oil market's demand curve. In this case, the price decline should be associated with an immediate decrease in consumption and eventual decline in production.

2 NOCs are oil companies that are fully or majority-owned by national governments.

3 In this article, we focus on supply and demand factors rather than shocks. For this reason, we do not analyze the results of the Kilian and Murphy (2014) model, which is a model of shocks. A short example can help us understand the difference between the two. An outward shift in the oil market's supply curve is considered a supply factor, but the original reason behind that shift is known as a shock. If the supply curve shifted outward because of expectations of strong future demand, it would be caused by a demand shock.

Chart 2: **Global oil market since 2010**

Global petroleum production and refined products consumption, quarterly data

Note: "Balance" is the difference between total global production and total global consumption.

Sources: International Energy Agency and Bank of Canada calculations

Last observation: 2017Q3

Finally, if agents believe that future oil market conditions will be much less favourable for oil prices than current conditions, they would react by selling their level of oil inventories on hand. Note that shifts in the demand for oil inventories comprise expectations of future supply relative to future demand and thus can be driven by either supply or demand factors.

Output began to exceed demand after the second quarter of 2014

To get a sense of what drove the oil price decline in mid-2014, we first examine data on global oil production and consumption from the International Energy Agency (IEA, **Chart 2**). Between 2010 and 2013, production and consumption moved closely together, with each growing close to their 2001–13 annual average of 1.4 per cent.[4] However, output began to exceed demand after the second quarter of 2014, and production growth rose to an average of 2.7 per cent in that year, while consumption growth remained in line with its longer-term average. This imbalance persisted for 12 consecutive quarters, the longest such run ever recorded. Over time, the size of the imbalance shrank as production growth moderated, and consumption growth rose modestly above its long-term average. As of the second quarter of 2017, the gap between production and consumption appears to have closed. Nevertheless, the imbalances from 2014 to 2016 led to a large buildup in oil inventories, which has yet to be fully drawn down (**Chart 3**).

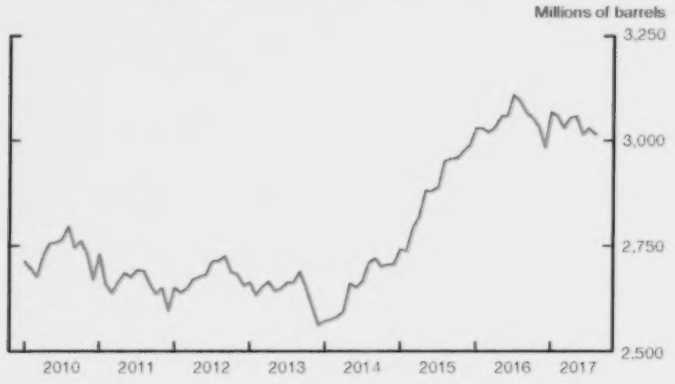
A pickup in production growth followed by an eventual rise in consumption growth suggests that supply factors explain most of the decline in oil prices since mid-2014. This analysis is supported by a range of models designed to disentangle the effects of supply and demand factors on oil prices (see **Box 1** for an explanation of these models).

Chart 4 (panels a and b) presents the oil price decompositions from our models. The model of oil demand and the commodity price factor model find that shifts in oil demand explain roughly 20 per cent and 40 per cent,

4 We chose 2001 as the starting point to coincide with the end of a recession in the United States and the Chinese accession to the World Trade Organization, both of which are considered important events for oil demand.

Chart 3: **Elevated levels of petroleum inventories**

Private inventories of refined and unrefined products, monthly data



Sources: International Energy Agency and Bank of Canada calculations Last observation: August 2017

Box 1

Models of Oil Supply and Demand Factors

This article uses two different models to decompose oil price movements into supply and demand factors. Using multiple models can help give us greater confidence in our results if these models all point in the same direction. We explain the structure and interpretation of these models below.

Model 1: Model of oil demand

This model, first presented by Hamilton (2014) and later modified by Bernanke (2016), relates changes in oil prices to factors that proxy for oil demand and are independent of oil supply. These factors include changes in copper prices, in the 10-year US Treasury interest rate, in a broad-weighted index of the US dollar, and in stock market volatility (proxied by the volatility index derived from stock options [VIX]).[1] The equation is estimated using ordinary least squares. Changes in the price of oil predicted by the model are meant to measure movements in oil demand, while all other movements are attributed to oil supply. Note, however, that to the extent that demand factors are not fully specified in this model, the model may be overestimating the effect of supply factors. In addition, this model is unable to determine whether supply or demand factors are driven by current conditions or by movements in future expectations.

Model 2: Factor model of commodity prices

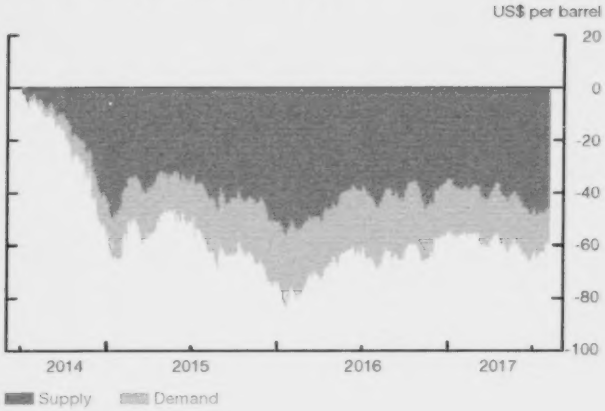
This model was first presented by Delle Chiaie, Ferrara and Giannone (2015) and was later extended to better match commodities that are of interest to Canada by Bilgin and Ellwanger (2017). The model uses a quasi-maximum likelihood estimation to break down the common movements across a large cross-section of commodity prices into three distinct categories: a global component; a group-specific, or block, component; and a commodity-specific, or idiosyncratic, component. The global component captures price trends that are common to all commodities included, which are typically related to global commodity demand (Alquist and Coibion 2014). One limitation of this approach is that movements in the global component could also be driven by changes in the US dollar, the currency in which most commodities are priced. Furthermore, this model cannot distinguish whether block or idiosyncratic components are driven by supply factors or by commodity-specific demand factors, though the narrative evidence that we provide for oil prices suggests these movements are mostly related to supply factors (e.g., the rise of US shale oil production).

1. How independent some of these factors are from oil supply can be disputed. For example, the United States is a net oil importer, so a decline in oil prices should boost the US dollar, all else being equal. We make no attempts to control for these issues in this article.

Chart 4: Decompositions of price shocks to crude oil prices

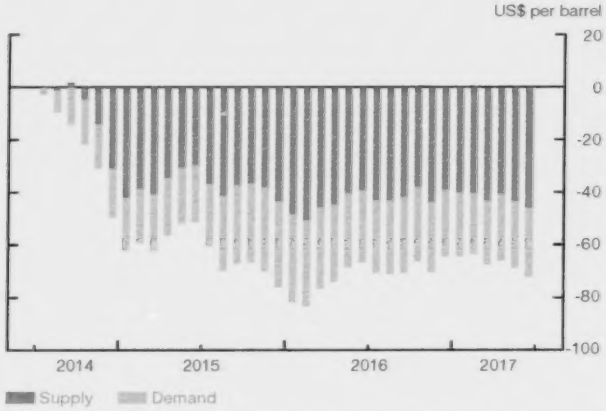
Cumulative dollar shocks since June 2014

a. Oil demand model decomposition, daily data



Source: Bank of Canada Last observation: August 4, 2017

b. Commodity price factor model decomposition, monthly data



Note: Supply is the sum of the block and idiosyncratic components, and demand is the global component.

Source: Bank of Canada Last observation: June 2017

respectively, of the oil price decline between June 2014 and August 2017. The remainder, constituting the bulk of the oil price decline, is attributed to shifts in oil supply.

While these models can help decompose price movements into supply and demand factors, they are not designed to identify the specific supply and demand developments that drove these movements over the 2014 oil price decline. To complement the findings from these models, the next section outlines the major events that we believe provide the best explanation for the movements in supply and demand since 2014. We pay particular attention to three events: the lagged effect of previously strong demand conditions, the development of new oil extraction technologies and OPEC's decision to not cut production in late 2014.

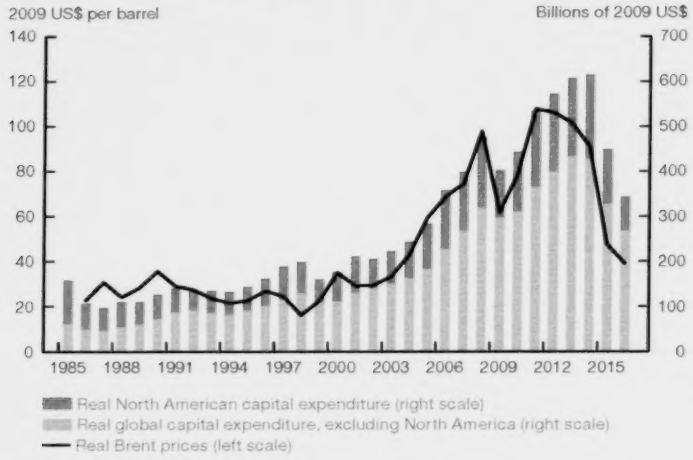
Past Demand Conditions Fuel an Excess Output Response

Strong economic growth in the early 2000s, especially in EMEs and particularly in China, led to steady growth in oil demand and upward pressure on oil prices. This process—where a period of high commodity prices over time eventually leads to new investment and output and an eventual decline in commodity prices—is sometimes referred to as a commodity price supercycle (for a survey, see Büyükşahin, Mo and Zmitrowicz 2016). As growing demand increased the price of oil, it also led to a substantial increase in oil-related capital expenditures (**Chart 5**). This new capital helped develop previously unprofitable areas of oil production, such as the oil sands in Canada, offshore deepwater oil in the Gulf of Mexico and, especially, shale oil in the inland United States.

However, after the sharp recovery in global output following the global financial crisis in 2009, this process started to reverse. Starting in 2011, there was a broad decline across all commodity prices, suggesting concerns about the underlying strength of global economic growth. In part, this weakness likely reflected a series of downward revisions to global growth

Chart 5: **Global oil-related capital expenditures and the price of oil**

Chained 2009 dollars, annual data

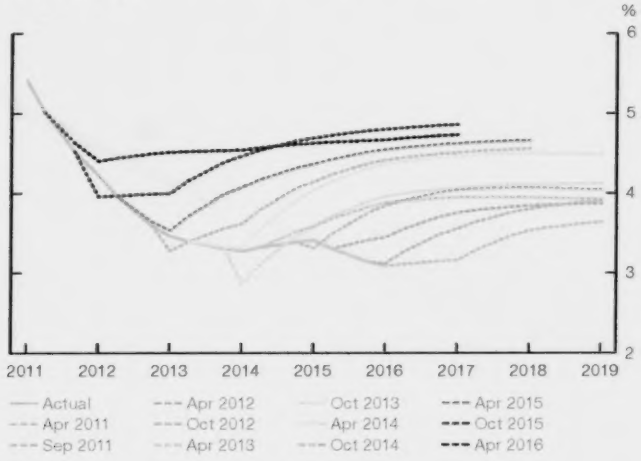


Sources: US Bureau of Economic Analysis and *Financial Times* via Haver Analytics, Barclays and Bank of Canada calculations

Last observation: 2016

Chart 6: **World gross domestic product forecasts**

Annualized real gross domestic product growth forecasts, by IMF *World Economic Outlook* vintage



Source: International Monetary Fund

expectations. **Chart 6** shows that global GDP growth was 3.5 per cent by 2014, almost 1.5 percentage points lower than what the International Monetary Fund, along with most other analysts, had expected three years earlier. Many oil projects that had been sanctioned in earlier periods when demand was much stronger only began to come online during this period of slowing growth, likely contributing to a slow but progressive excess in the amount of oil production over demand.

Developments in China have been especially important for the decline in oil prices. China accounted for almost 70 per cent of the increase in global oil consumption between 2000 and 2014. As such, initially strong forecasts for

◂ *Many oil projects that had been sanctioned in earlier periods when oil demand was much stronger only began to come online in this period of slow growth, likely contributing to a slow but progressive excess in the amount of oil production over demand*

Chinese growth followed by repeated downward revisions likely contributed to the excess oil supply response and had an outsized effect on prices. Furthermore, concerns over future expected Chinese growth were particularly important for the decline in oil prices in early 2016, when the Brent oil price hit a low of US$29 in January of that year. At that time, a correction in the domestic Chinese stock market touched off concerns over the sustainability of future economic growth, but oil prices began to recover steadily as those concerns eased.[5]

New Technologies Also Help Set the Stage

The steady increase in oil prices over the 2000s also helped spur the development of several new oil extraction technologies that are still being improved upon today. The expansion of US shale oil extraction has proven to be particularly disruptive to the way oil is produced. The main technology behind the exploitation of shale oil involves fracking: a process where high-pressure liquids are injected into subterranean formations to fracture them and make it possible to extract the oil and gas they contain.

The expansion of US shale oil extraction has proven to be particularly disruptive to the way oil is produced

Over the years, fracking has been combined with other technologies that have allowed it to become competitive with conventional oil development.[6] The US Energy Information Administration (EIA) estimates that between 2008 and 2016 US shale oil production rose from close to zero to about 4.25 million barrels per day of crude oil (EIA 2017). This represented roughly 48 per cent of total US crude oil production and 5 per cent of global crude oil production in 2016. For perspective, US shale crude oil production, which took around 7 years to develop, now roughly matches total oil production in Canada, which took approximately 70.[7]

Moreover, shale oil production can respond to changes in oil prices much more quickly than traditional oil projects (i.e., its output response is more elastic to price shifts).[8] **Chart 7** shows that most projects started in the 2000s took three to five years to develop, meaning there was a substantial lag between changes in oil prices and new production. This situation gave oil-producing countries with significant spare capacity—particularly Saudi Arabia—the ability to influence oil markets by releasing or withholding supplies at strategic times. The rise of US shale oil production has attenuated this ability. Because US shale oil can be brought to market within six months to a year, it can react more quickly to price changes. Note, however, that while US shale oil is quick to develop, it is also quick to deplete relative to conventional oil production (Kleinberg et al. 2016). This means that to remain constant, relative to conventional oil, shale oil production requires a more rapid discovery of new deposits and a steady stream of new investment.

Finally, improvements in fracking technology have cut extraction costs, which means that lower oil prices can be sustained over longer periods than before. **Chart 8** shows evidence from Rystad Energy, a major independent oil consultancy, that the oil price needed to profitably develop a US shale oil well (the "break-even" price) declined by roughly 50 per cent between

Improvements in fracking technology have cut extraction costs, which means that lower oil prices can be sustained over longer periods than before

5 This contention is also supported by the results of the oil price decomposition models discussed previously, which all point toward demand factors as the reason behind the oil price drop in early 2016.

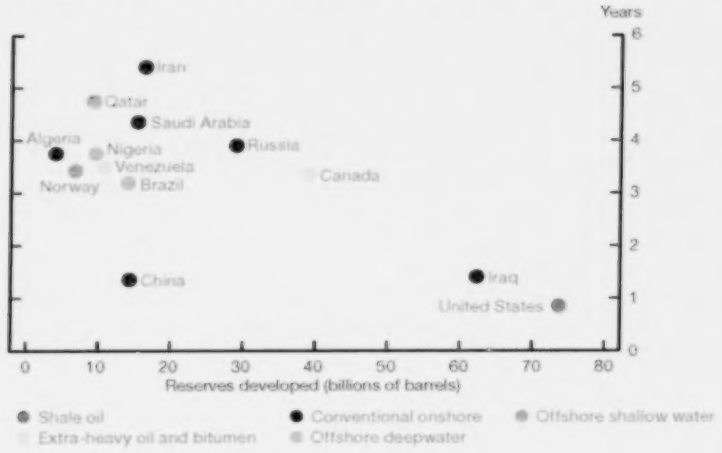
6 These include horizontal well-drilling, enhanced seismic imaging and improved drilling techniques, such as pad drilling and greater rig mobility (EIA 2012).

7 This comparison uses total liquids production, the International Energy Agency's broadest definition of oil and oil substitutes, encompassing crude oil, natural gas liquids and nonconventional oil production (e.g., output from oil sands mines).

8 This is due in part to the greater resemblance of tight oil production to a manufacturing-style process, where the same rigs and processes can be used to drill many wells in similar locations (Dale 2015).

Chart 7: **US shale versus other oil investment, by country**

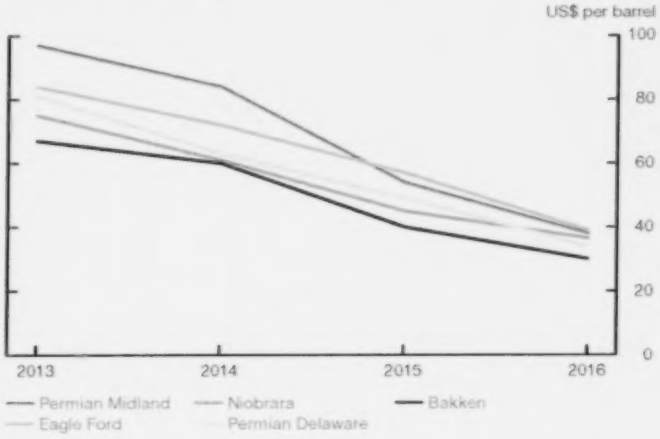
Average lead times after final investment decision announcement (2000–14)



Source: International Energy Agency

Chart 8: **Break-even prices across US shale oil basins**

Wellhead break-even prices



Source: Rystad Energy

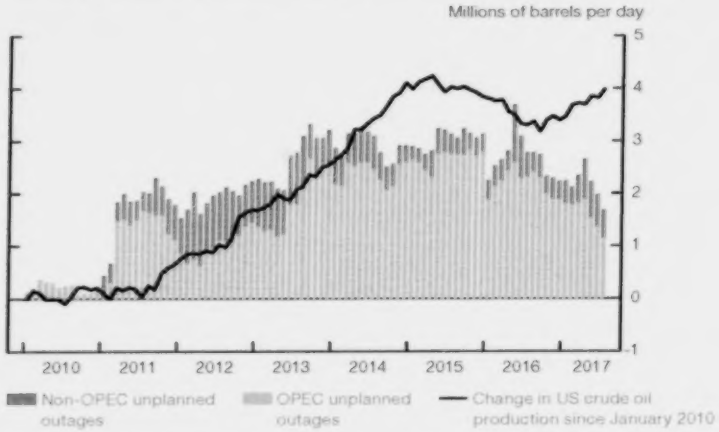
Last observation: 2016

2013 and 2016 across all major producing regions (Rystad Energy 2016). These rapid cost declines are likely one of the key factors holding back any sustained recovery in oil prices over the past three years. Nevertheless, it remains unclear to what degree these cost declines will persist. For example, Rystad Energy also presents evidence that the decline in oil prices led to weaker demand for oil field services, temporarily reducing their cost, a process that should reverse as demand for drilling activity picks up (i.e., the cost declines result more from shifts in economic rent than technological factors). The evolution of break-even costs for US shale oil remains a key uncertainty for oil price forecasting going forward.

The effects of fracking on oil prices took a few years to be fully realized. US shale oil was initially seen as a relatively high-cost source of supply, and its supply elasticity was unknown. The ability of shale oil producers to continue

◂ *US shale oil was initially seen as a relatively high-cost source of supply, and its supply elasticity was unknown*

Chart 9: **US shale oil production and global unplanned outages, including those from the Organization of the Petroleum Exporting Countries**



Sources: Energy Information Administration, International Energy Agency and Bank of Canada calculations

Last observation: July 2017

to reduce costs in the face of falling oil prices—while definitely highlighted as a risk (Bank of Canada 2015)—only became clearer over time. In addition, **Chart 9** shows that, until mid-2014, the surprising growth in US shale oil production was offset by a rise in unplanned production outages in the rest of the world. These outages were the result of geopolitical events, including the civil war in Libya, economic sanctions against Iran, and the rise of the group known as the Islamic State in Syria and Iraq. After 2014, the level of unplanned outages began to abate, but US shale oil output continued to grow strongly, helping precipitate the imbalance between production and consumption seen in **Chart 2**.

OPEC's Decision Exacerbated the Oil Price Decline

The decision by OPEC to refrain from cutting oil production in November 2014 also contributed to the decline in oil prices. While this decision caught markets by surprise, it was broadly consistent with the behaviour of Saudi Arabia—the key player in any OPEC agreement—since the oil price collapse of 1986 (Fattouh, Poudineh and Sen 2015). Several studies have sought to model Saudi Arabia and OPEC's decision-making process more formally (see Behar and Ritz 2017 for a recent example). These models broadly agree that a minimal set of conditions must be in place for Saudi Arabia to sign on to any agreement to cut production. We can summarize these conditions as follows:

1. The ability of other OPEC members to raise their own output must be limited; otherwise, they could offset the effects of a Saudi cut.
2. The ability of non-OPEC producers to raise their own output in response to a cut should be limited and well understood.
3. The shock facing the oil market should be considered temporary, which helps to ensure that any agreement has a built-in expiry date (Dale 2015).

These conditions were absent between November 2014 and September 2016. On the OPEC side, Iran was making progress toward the removal of economic sanctions against its oil exports, and Iraq was finally solving the infrastructure bottlenecks that had plagued it since 2003. In fact, Iraqi oil production had already increased by around 0.7 million barrels per day (mb/d) between 2011 and 2014, contributing to the overall excess of supply. As a result, neither country was ready to discuss any formal agreement to restrict output in November 2014. On the non-OPEC side, US shale oil was clearly changing the nature of the oil market. Faced with these conditions, Saudi Arabia seemed willing to allow prices to decline enough to slow down non-OPEC production growth and increased its production amid falling prices. While counterintuitive, this decision was likely the rational, revenue-maximizing decision, especially when the price level needed to manage non-OPEC output was uncertain. A similar reasoning can explain why later OPEC meetings in December 2015 and April 2016 also ended without any formal agreement or guidance on future policy.

Conditions had shifted by the time of the September 2016 OPEC meeting. By then, output from Iran and Iraq had plateaued, lessening the concern that they could easily offset any output cuts. Also, the nature of the US shale supply curve was—at that time—thought to be better understood. By December 2016, Saudi Arabia therefore helped orchestrate an output cut of 1.8 mb/d between OPEC and other non-OPEC oil producers. This agreement had the limited goal of reducing oil inventories that had built up over the preceding three years back to their five-year average. However, it remains to be seen whether this will be achieved, given the ongoing technological progress occurring in US shale oil projects.

Future Outlook

Some of the trends outlined here are still developing, and thus the future path for oil prices remains highly uncertain. Below we sketch out some of the most important developments that could affect the oil market in the foreseeable future.

Shale oil technology could spread around the globe

The United States is the only country to have massively increased its oil production through shale oil development, but this could change. Substantial shale oil deposits have been identified in Argentina, China and Russia. The development of these deposits has thus far been hampered to some extent by unfavourable political and regulatory environments (Alquist and Guénette 2013). Should this change, shale oil development could quickly spread outside North America. In addition, much of the drilling technology recently developed for shale oil is already being used in Canada and Russia and could be applied to conventional wells (Farchy 2016; Tertzakian 2017). If these technologies continue to spread, any rise in oil prices could be constrained over the longer term.

New technology and policy could lead oil demand to decline

There are growing concerns among some market participants that demand for crude oil could peak soon and then begin to decline over the next few decades, which would also negatively affect oil prices. New technologies, such as electric vehicles (EV), could significantly reduce the demand for oil. For example, the IEA expects the number of EVs being driven to rise twentyfold in the next 10 years, reducing oil demand by 0.3 mb/d (IEA 2016).

The outlook for EV penetration remains highly uncertain because it is difficult to predict how fast the technology will evolve and how much support it will receive from governments.[9]

In the past, economic considerations have driven the trend toward greater energy efficiency, but environmental policies could play a more important role in the future. Despite a recent pullback in the United States, most countries are committed to slowing, or even reversing, the effects of commodity consumption on air and water quality and the climate, especially after the 21st Council of the Parties agreement on climate change was signed in December 2015. If the governments of these countries implement the committed regulatory changes, such as carbon pricing, these efforts could reduce future oil consumption.

Current pace of oil-related capital spending may be insufficient to meet future demand needs

As shown in **Chart 5**, oil-related capital expenditures tend to track oil prices closely. The decline in oil prices since 2014 has raised concerns that these capital expenditures are now so low that future oil supply may be insufficient to meet demand and, thus, could lead to a significant spike in oil prices. Given the rate of decline in traditional oil fields and continued demand increases driven by economic development in EMEs, the IEA has estimated that an additional 22 mb/d of non-US shale oil production could be needed by 2025 (IEA 2016). This is a staggering amount—it would require newly sanctioned oil projects to return to levels last seen in the 1970s and would likely require a sharp rise in oil prices for production to meet demand.

Conclusion

In this article, we argue that both supply and demand factors played a role in the large oil price decline of 2014. A long-delayed output response from a time of higher oil prices, the surprising growth of US shale oil production and the OPEC decision to maintain output levels played key roles in the initial decline in oil prices. The weakness in oil prices has also been supported by slower-than-expected global growth as well as concerns over the Chinese economy in early 2016.

9 For example, the governments in France and the United Kingdom recently committed to banning the sale of petroleum and diesel engine vehicles after 2040, suggesting that future policy decisions could also play a key role in future EV penetration.

Literature Cited

Almoguera, P., C. C. Douglas and A. M. Herrera. 2011. "Testing for the Cartel in OPEC: Non-Cooperative Collusion or Just Non-Cooperative?" *Oxford Review of Economic Policy* 27 (1): 144–168.

Alquist, R. and O. Coibion. 2014. "Commodity-Price Comovement and Global Economic Activity." National Bureau of Economic Research Working Paper No. 20003.

Alquist, R. and J.-D. Guénette. 2013. "A Blessing in Disguise: The Implications of High Global Oil Prices for the North American Market." Bank of Canada Staff Working Paper No. 2013-23.

Bank of Canada. 2015. *Monetary Policy Report* (January): 25–26.

Behar, A. and R. Ritz. 2017. "OPEC vs US Shale: Analyzing the Shift to a Market-Share Strategy." *Energy Economics* 63 (2017): 185–198.

Bernanke, B. S. 2016. "The Relationship Between Stocks and Oil Prices." *Ben Bernanke's Blog*, Brookings Institution, February 16.

Bilgin, D. and R. Ellwanger. 2017. "A Dynamic Factor Model for Commodity Prices." Bank of Canada Staff Analytical Note No. 2017-12.

Büyükşahin, B., K. Mo and K. Zmitrowicz. 2016. "Commodity Supercycles: What Are They and What Lies Ahead?" *Bank of Canada Review* (Autumn): 35–46.

Dale, S. 2015. "New Economics of Oil." Speech to the Society of Business Economists Annual Conference, London, October 13.

Energy Information Administration (EIA). 2012. "Pad Drilling and Rig Mobility Lead to more Efficient Drilling."

———. 2017. "How Much Shale (Tight) Oil Is Produced in the United States?"

Farchy, J. 2016. "Russia: Siberian Spring." *Financial Times*, September 21.

Fattouh, B., R. Poudineh and A. Sen. 2015. "The Dynamics of the Revenue Maximization—Market Share Trade-off: Saudi Arabia's Oil Policy in the 2014–2015 Price Fall." The Oxford Institute for Energy Studies (OIES) Paper WPM 61.

Golombek, R., A. Irarrazabal and L. Ma. 2014. "OPEC's Market Power: An Empirical Dominant Firm Model for the Oil Market." Norges Bank Working Paper No. 2014-03.

Hamilton, J. 2014. "Oil Prices as an Indicator of Global Economic Conditions." *Econbrowser*.

Huppman, D. 2013. "Endogenous Shifts in OPEC Market Power: A Stackleberg Oligopoly with Fringe." DIW Berlin Discussion Papers No. 1313.

International Energy Agency (IEA). 2016. *World Energy Outlook 2016*.

Kilian, L. and D. P. Murphy. 2014. "The Role of Inventories and Speculative Trading in the Global Market for Crude Oil." *Journal of Applied Econometrics* 29 (3): 454–478.

Kleinberg, R., S. Paltsev, C. Ebinger, D. Hobbs and T. Boersma. 2016. "Tight Oil Development Economics: Benchmarks, Breakeven Points and Inelasticities." MIT Center for Energy and Environmental Policy Research, August, CEEPR WP 2016-012.

Rystad Energy. 2016. "Shale Breakeven Prices Have Dropped ~50%, but Not for Long."

Tertzakian, P. 2017. "Why Shale Basins Are Set to Replace the Oil Sands as Canada's New Investment Magnets." *Financial Post*, April 26.

Acceptance and Use of Payments at the Point of Sale in Canada

Ben Fung and Kim P. Huynh, Currency Department, Bank of Canada, and Anneke Kosse, Market Infrastructures Policy Department, the Nederlandsche Bank

- Using data from two recent surveys conducted by the Bank of Canada, this article studies how consumers and merchants interact with each other to determine which payment methods are accepted and used at the point of sale.
- Merchants in Canada almost universally accept cash. While nearly all large businesses accept debit and credit cards, only two-thirds of small or medium-sized businesses do. Our analysis suggests that merchant's perceptions and the costs they incur from accepting payment methods are not the only factors that determine which methods they accept. Merchants also consider which payment methods consumers are likely to carry and prefer.
- Most consumers carry cash as well as debit cards and credit cards—their perceptions and the costs of using a specific payment method seem to have only a small influence on which ones they carry.
- Given that most merchants accept several methods, it is mainly consumers who determine which they will use. We find that cash is still widely used, especially for small-value transactions, even at large businesses that accept cash and cards. Debit cards are used mainly for medium-value transactions and credit cards for large-value transactions.
- These findings highlight the importance of the interaction between consumers and merchants as well as network externalities in a two-sided market.

The Bank of Canada has an interest in conducting surveys to track the evolution of the use of cash

In Canada, consumers pay for transactions using several payment methods, including cash, debit cards and credit cards. As the sole issuer of bank notes in Canada, the Bank of Canada has an interest in conducting surveys to determine which payment methods consumers prefer to use at the point of sale (POS) to track the evolution of cash use.[1] Research based on these consumer surveys found that the share of cash payments is decreasing in

1 See Arango and Welte (2012) and Henry, Huynh and Shen (2015) for more information about the method-of-payment surveys conducted by the Bank of Canada in 2009 and 2013, respectively.

The *Bank of Canada Review* is published two times a year. Articles undergo a thorough review process. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the Bank. The contents of the Review may be reproduced or quoted, provided that the publication, with its date, is specifically cited as the source.

terms of value and volume (Arango et al. 2012; Fung, Huynh and Stuber 2015). To better understand the replacement of cash by cards and other payment methods, the Bank of Canada undertook another survey in 2015 on the costs Canadian merchants incur when they accept payments.[2]

The goal of this article is to combine data from two of the Bank's recent surveys to analyze how consumers and merchants in Canada interact with each other to determine POS payment methods. This is necessary because the payments market is two-sided, with a distinct user group on each side.[3] On one side, consumers choose a payment method among those the merchant will accept. Consumers can also favour stores that accept their preferred method. On the other side, merchants will likely accept payment methods that help them attract customers, even if they are costlier or less preferable than other payment methods.

We begin with a brief description of the methodology used in the surveys. We then discuss perceptions and the costs of different methods, as well as their acceptance by merchants and adoption by consumers. Next, we turn to a discussion of how merchants and consumers interact with one another to determine payment outcomes. We end with a discussion of future work.

Survey Methodology

Merchant survey

The objective of the 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods (RSCPM) was to collect information from merchants about the payment methods they accepted at the POS in 2014 and the costs of accepting these methods, with a focus on cash, debit cards and credit cards (Box 1). Details of the survey objectives and measurement are available in Kosse et al. (2017). Merchants are diverse, so the data were collected based on merchant size, sector and region. For sectors, we focused on the retail trade, the food and accommodation sector, and personal service providers such as dry cleaners and hair stylists. For size, we segmented the merchants into two broad categories: (i) small and medium-sized businesses (SMBs), which have a single store and employ fewer than 50 people, and (ii) large businesses (LBs), which have a single store with more than 50 employees or have multiple locations. Details about the sampling framework, questionnaire, response rate and coverage are discussed in Welte (2017).

Consumer survey

The Bank of Canada regularly conducts surveys to study the use of different methods of payment, the most recent of which was conducted in 2013.[4] The 2013 Methods-of-Payment (MOP) Survey consisted of two parts: a questionnaire that asked for detailed demographic information about the respondent and a diary that captured a respondent's transactions during a three-day period. Henry, Huynh and Shen (2015) provide a detailed discussion of the 2013 MOP Survey and the results.

---

2 This survey was one of the main components of the wider cost-of-payments study that included consumers, merchants, financial institutions and infrastructure providers (for example, cash-in-transit companies), the Bank of Canada and the Royal Canadian Mint. Results of this study are available in Kosse et al. (2017). The Bank also conducted a smaller-scale study on the costs of accepting payments by retailers in 2006; see Arango and Taylor (2008).

3 Rysman (2009) offers an in-depth explanation of two-sided markets.

4 The Bank of Canada is now conducting the 2017 MOP survey, and the results will be available in 2018.

Box 1

The 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods

The 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods (RSCPM) collected 900 responses from small and medium-sized businesses (SMBs), and sample weights were constructed to create a representative sample.[1] As well, 169 large businesses (LBs) responded.[2] Based on the sampling frame of the survey, the LB responses accounted for almost two-thirds of point-of-sale (POS) turnover at Canadian LBs. For a detailed discussion of the sampling methodology used for SMBs and LBs, see Chen and Shen (2017) and Jiongo (2017), respectively. Hatko (2017) discusses the methodology used to account for unit non-response (not answering a survey) and item nonresponse (omitting survey questions).

Table 1-A shows that the characteristics of the SMB and LB samples for sales, employees and payment infrastructure are quite different. Half of SMBs have sales of less than $375,000 and fewer than four employees. The median sales and the median number of employees for LBs are much higher at $2,426,508 and 85 people, respectively. More than half of SMBs have one POS terminal and one cash register, which is considerably fewer than for LBs. In terms of cash holdings, half of the SMBs that responded hold less than $300 of cash on hand compared with a median cash holding of $1,800 among LBs.

Table 1-A: **Merchant characteristics and infrastructure (median)**

	SMB	LB
Total annual sales	$375,000	$2,426,508
Number of employees	4	85
Point of sale terminals	1	6
Cash registers	1	3.5
Cash holdings	$300	$1,800

Notes: SMB means small and medium-sized business. LB means large business.
Source: 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods

1 Only 826 of the responses from SMBs were usable for analysis.

2 This includes 114 large independent businesses and 55 chains.

Merchant Acceptance, Stated Perceptions and Costs

Since a payment method can be used only if it is accepted at the POS, the merchant plays a large role in the evolution of the use of cash and other payment methods. Using data from the 2015 RSCPM, we examine how merchants' choices are influenced by their stated perceptions and the costs of various payment methods at the POS.

Merchants play a large role in the evolution of the use of cash and other payment methods

Merchant acceptance

Canadian merchants were asked to report which of the following payment methods they accepted: cash, debit cards, credit cards, store-branded prepaid gift cards, cheques, mobile payments and even bitcoin (Table 1). As expected, cash is almost universally accepted, by 94 per cent of SMBs and 98 per cent of LBs. Debit and credit card acceptance by LBs is also nearly universal, at around 98 per cent, while card acceptance by SMBs is considerably less frequent, at approximately only 67 per cent. When merchants accept cards, they tend to accept both debit and credit cards. Overall, LBs accept cash, debit cards and credit cards at similar rates, while SMBs are more likely to accept cash than cards.[5]

Among SMBs, cash and card acceptance varies across industries and locations. Venues that offer accommodation or food have the highest acceptance of both cash and cards. While cash is uniformly accepted across the country, cards are accepted most often in Ontario and the Atlantic provinces and least often in Quebec.

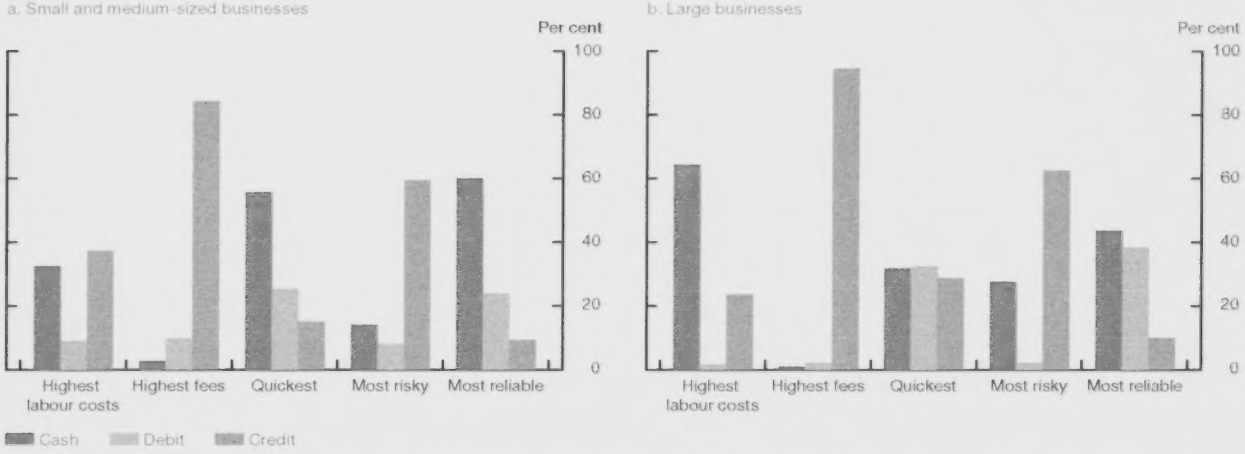
5 Prepaid store-branded gift cards are accepted by more than half of LBs and by only 22 per cent of SMBs. More than 60 per cent of merchants accept cheques, although their use has continued to decline in recent years. In contrast, personal service providers (e.g., dry cleaners, hair stylists) have the lowest acceptance of cards. However, 78 per cent of these merchants still accept cheques, which is the highest among all sectors. Very few merchants accept newer payment methods, such as mobile payments and bitcoin, reflecting the low adoption and use of these payment methods by consumers.

Table 1: **Merchant payment acceptance (percentage)**

	Cash	Debit	Credit	Cheques	Prepaid	Mobile	Bitcoin
By size							
SMBs	94	67	66	64	22	5	2
LBs	98	97	98	63	54	8	2
By industry (SMBs only)							
Specialized retail stores	93	75	72	66		6	1
General retail stores	98	69	64	63		8	1
Accommodation and food places	98	74	72	37		5	1
Personal service providers	92	56	59	78		3	3
By region (SMBs only)							
Atlantic	95	75	73	71		3	2
Quebec	91	59	56	59		4	1
Ontario	96	73	73	59		3	1
Prairies	93	64	68	77		4	5
British Columbia	94	66	60	70		11	0

Notes: Only the results of small and medium-sized business (SMBs) are further broken down by industry and region because many large businesses (LBs) operate in more than one industry and in more than one province. "Prepaid" refers to store-branded prepaid gift cards.
Source: 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods

Chart 1: **Merchants' stated perceptions of payment methods**



Note: These figures present the percentage of merchants in the sample who selected each method of payment as being the most costly in terms of labour or fees, most reliable, most risky in terms of fraud and safety, and quickest at the point of sale.
Source: 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods

Merchants' stated perceptions

In the 2015 RSCPM, merchants were asked to indicate their perceptions of the following five attributes of payment methods, such as cash, debit cards and credit cards: labour costs, fees, reliability, safety and speed. **Chart 1a** and **Chart 1b** show the stated perceptions of these five attributes according to both SMBs and LBs.[6]

6 All charts and tables in this paper are weighted to be representative of the relevant Canadian population.

SMBs perceive debit cards to have the lowest labour costs and to be the least risky in terms of fraud, while cash is perceived to have the lowest fees and to be the most reliable (the least sensitive to malfunctioning) and fastest. SMBs perceive credit cards to be the least preferred in all five of the attributes. LBs perceive debit cards to be the least costly in terms of labour, the least risky, and the fastest in terms of the speed of the transaction at the counter.[7] While they perceive cash to be the least costly in fees and the most reliable, they also perceive cash to be the most expensive in terms of labour. LBs also perceive credit cards to be the most expensive in fees, the riskiest, the least reliable and the slowest.

Accordingly, merchants are likely to prefer cash and debit cards. Overall, these perceptions are quite consistent across sectors and locations.

◂ *Merchants, across sectors, are likely to state that they prefer cash and debit cards*

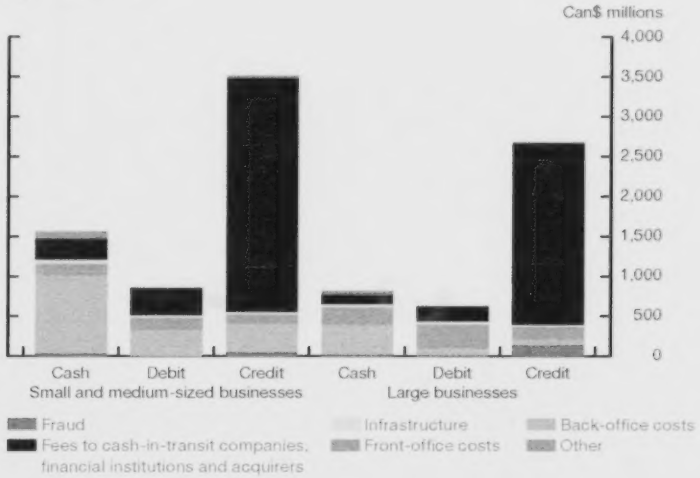
Costs of payment methods to merchants

Merchants incur costs for accepting each payment method. Their total private costs include both the resources they employ (i.e., time spent on payments administration) and fees they pay to other parties (i.e., transaction fees paid to payment processors).[8] In 2014, it cost Canadian merchants $10 billion to accept payments at the POS. The majority, $6.2 billion, was incurred for accepting credit cards, followed by $2.4 billion for cash and $1.5 billion for debit cards.

The composition of costs varies among payment methods and with merchant size. For credit cards, processing fees accounted for most of the costs (**Chart 2**). For cash, the greatest expense was on back-office functions, such as time spent counting cash and depositing it in the bank. This component is especially high for SMBs, which suggests differences in the way merchants deal with their back-office activities. For example, SMBs might prefer to deposit their cash receipts at their bank on a daily basis.

Chart 2: **Total private cost by cost item**

By merchant size

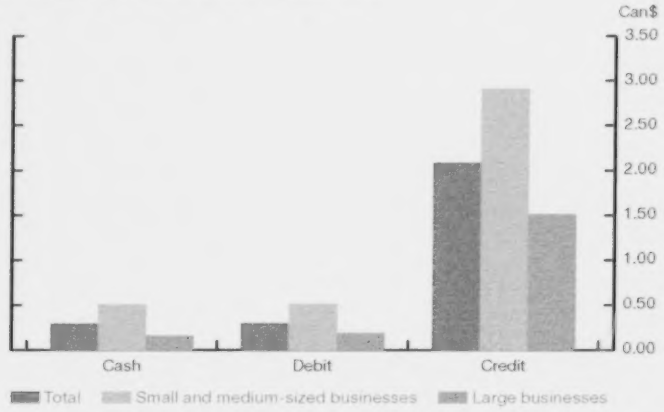


Source: 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods

7 Labour costs include time spent on processing payments at the cashier and on back-office activities such as counting and depositing cash receipts.

8 In this article, all cost measures refer to the private costs to merchants. In the literature, another cost measure is the resource cost, which differs from the private cost by excluding the fees paid to another party. For a more detailed discussion of these cost measures, see Kosse et al. (2017).

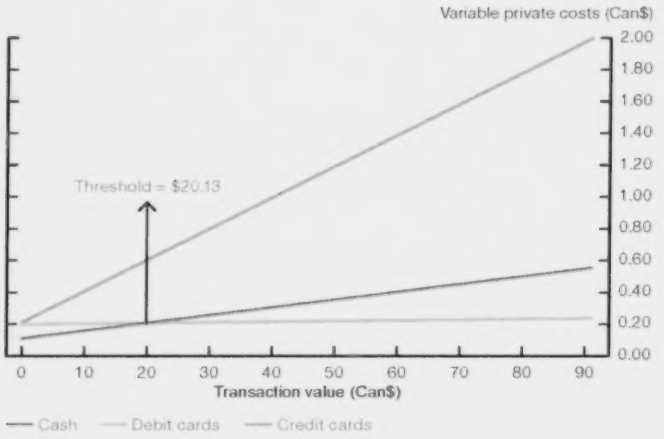
Chart 3: **Average private cost per transaction**



Note: The average private cost per transaction for each method of payment is calculated by dividing the private cost incurred by the number of transactions.
Source: 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods

Chart 4: **Variable private costs by transaction value**

All merchant sizes



Source: 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods

For debit cards, back-office costs and fees to payment processors are the largest cost components for SMBs, whereas front-office time costs make up the largest share for LBs.

The average cost per transaction is the highest for credit cards at $2.08, compared with $0.29 for cash and $0.30 for debit cards (Chart 3). For each payment method, SMBs incur a higher average transaction cost than LBs do. In the case of credit cards, it costs SMBs almost twice as much as it does LBs, likely because of economies of scale.[9]

Chart 4 shows that the cost of a cash or credit card transaction increases with the transaction value. In the case of cash, this is because more bank notes are involved in large-value transactions. For a payment by credit card,

◀ *The cost to merchants of a cash or credit card transaction increases with the transaction value, but it is constant for debit cards*

9 Cash is used mainly for small-value transactions, and the median credit card transaction value for SMBs is almost twice as much as that for LBs. See Kosse et al. (2017) for a comparison of the costs with the value of transactions.

this is because the merchant fee is proportional to the amount paid. However, the cost of a debit card transaction is constant. **Chart 4** also shows that, ignoring fixed set-up costs, such as investments in terminals, cash is the cheapest payment method for merchants for purchases up to around $20, whereas debit cards are the least costly for transactions greater than $20.[10] Credit cards are the costliest for all transaction values. Based on the variable costs alone, merchants would prefer consumers to use cash for small purchases and debit cards for large purchases.

The stated perceptions of LBs suggest that they prefer debit cards over cash and credit cards. LBs prefer debit cards because they have similar average transaction costs as cash in general and are cheapest for purchases larger than $20. Notwithstanding their preferences and costs, LBs accept cash, debit cards and credit cards almost universally. And while fewer SMBs accept cards, those that do accept debit and credit cards at a similar rate, even though costs and stated perceptions would favour debit cards.

These results suggest that merchant perceptions and costs are not the only factors that determine their acceptance of payment methods.

Consumer Adoption, Perceptions and Costs

Consumers first choose which payment methods to carry and then which method to use at the POS. Using the results of the 2015 RSCPM and the 2013 MOP Survey, this section studies whether consumer perceptions of and costs for making a payment at the POS affect their decision about which payment methods they carry.

Consumer adoption

Most consumers in Canada have access to several payment methods they can use at the POS, including cash, debit cards and credit cards. Based on the 2013 MOP Survey, more than 87 per cent of Canadians carry cash in their wallets, while 86 per cent carry a debit card and 83 per cent carry a credit card.[11]

Consumer perceptions

In the 2013 MOP Survey, consumers were asked to indicate their perceptions regarding various aspects of different payment methods. Fung, Huynh and Stuber (2015) reported that consumers rated cash as considerably less costly and more secure than debit and credit cards. However, consumers considered all three payment methods to be about the same in terms of ease of use and acceptance and noted only a relatively small difference in terms of acceptance of cash and cards.

Consumer costs of payment

Based on the 2015 RSCPM, Canadian consumers incurred a total cost of $5.5 billion from POS payments in 2014, with the majority arising from debit cards ($2.9 billion) and cash ($2.2 billion). Consumers incurred the least costs from credit cards ($0.4 billion), of which the main cost items are annual credit card fees and the time needed to carry out the payments.[12]

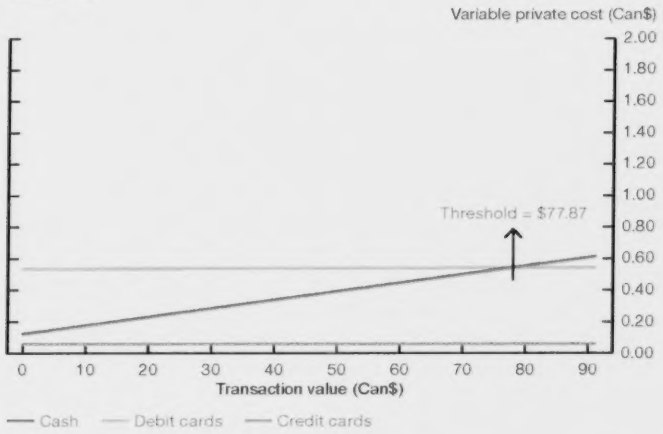
10 The threshold for LBs is slightly higher than that for SMBs. For a more detailed discussion of the chart and its calculation, see Kosse et al. (2017).

11 These results are based on the 2013 MOP diaries. Ownership is higher for debit cards; however, consumers do not necessarily carry all the payment methods they own in their wallet.

12 Interest costs of credit cards to consumers are excluded in the 2015 RSCPM since the focus of the study is on the use of credit cards as a method of payment and not as a source of credit.

Chart 5: **Variable private costs by transaction value**

Consumers



Sources: 2013 Methods-of-Payment Survey and other sources described in Kosse et al. (2017)

Most of consumer costs for cash came from withdrawal fees, followed by time spent withdrawing cash from automated banking machines and using it at the POS.[13] For debit cards, transaction fees paid to financial institutions and time spent at the counter making the transaction constitute the main cost items.

Consumers incur the lowest costs when using credit cards and the highest when using debit cards, except for transactions greater than $78, when cash is most expensive

Chart 5 shows that, at the transaction level, the costs of making an additional cash payment vary with the transaction size, while the costs of credit card or debit card payments do not because they mainly consist of the time costs associated with these transactions. Debit cards, however, are more expensive than credit cards because consumers are often charged a fixed fee for each transaction. Thus, consumers incur the lowest cost when using credit cards, whereas they pay the highest cost when using debit cards, except for transactions greater than $78, for which cash is most expensive.[14]

Consumers perceived cash as less costly than debit cards. This perception is in line with the actual relative costs incurred by consumers. Yet, consumers are almost equally likely to carry cash or a debit card.[15] A slightly lower percentage of consumers carry a credit card.[16] Overall, consumer perceptions and costs seem to have only a small influence on the payment methods they carry. However, these factors could have a bigger influence on the payment method they use when making a purchase.

The Use of Cash and Cards at the Point of Sale

Mainly used for small-value transactions, cash has the highest volume share and the smallest value share for merchants

This section discusses the use of cash and cards at the POS in terms of the number and value of transactions. **Table 2** reports the payment shares of cash, debit cards and credit cards by volume and value, calculated using the total number and value of transactions reported by merchants in the

13 Costs of cash to consumers also include forgone interest for holding cash.

14 For more details about the calculation, see Kosse et al. (2017).

15 Access to cash and debit cards is almost universal. More than 98 per cent of Canadians have a bank account, which typically comes with a debit card.

16 Only 82 per cent of Canadians hold a credit card, according to the results of the 2013 MOP Survey (Henry, Huynh and Shen 2015). Some consumers may not qualify for a credit card, and some may choose not to apply for one because of annual fees or concerns of getting into debt.

Table 2: **Payment shares in the 2015 RSCPM (percentage)**

	Volume			Value		
	Cash	Debit	Credit	Cash	Debit	Credit
All merchants	51	31	19	24	34	42
By size						
SMBs	54	27	18	26	29	45
LBs	48	33	19	22	39	40
By industry (SMBs)						
Specialized retail stores	47	32	21	22	29	48
General retail stores	64	28	8	32	35	33
Accommodation and food places	62	22	16	38	23	38
Personal service providers	51	24	25	23	28	49
By region (SMBs)						
Atlantic	60	28	13	38	29	33
Quebec	56	27	17	25	32	43
Ontario	60	23	17	30	22	48
Prairies	50	31	20	22	34	43
British Columbia	46	31	23	21	30	49

Notes: This table presents the proportion of the total value and number of transactions by each method of payment. Percentages may not always add up to 100 per cent because of rounding. The shares by industry and region are for small and medium-sized businesses (SMBs) only. LBs means large businesses.
Source: 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods

Table 3: **Median transaction value by size, industry and region (Can$)**

	Cash	Debit	Credit
All merchants	8.04	28.33	43.85
By size			
SMBs	10.00	25.00	33.33
LBs	4.66	31.52	46.17
By industry (SMBs)			
Specialized retail stores	14.08	27.73	38.54
General retail stores	4.80	31.22	69.94
Accommodation and food places	5.75	16.89	25.56
Personal service providers	15.00	54.25	12.18
By region (SMBs)			
Atlantic	9.00	27.73	38.69
Quebec	10.00	29.03	41.89
Ontario	10.00	20.00	40.07
Prairies	11.17	41.29	33.35
British Columbia	7.27	19.82	23.45

Note: SMBs means small and medium-sized businesses. LBs means large businesses.
Source: 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods

2015 RSCPM.[17] Cash has the highest volume share (51 per cent) and the smallest value share (24 per cent), showing that consumers use cash mainly for small-value transactions. Merchants reported that more transactions were paid with debit cards (31 per cent) than with credit cards (19 per cent) at their stores, although the value share for credit cards was higher. The payment shares for SMBs and LBs are generally similar.

Table 3 shows the median transaction values (MTVs) for cash and cards from the 2015 RSCPM. The cash MTV for LBs (below $5) is about half of that of SMBs ($10), while the debit card and credit card MTVs for LBs are larger than those for SMBs. MTVs for cash and cards vary across sectors and locations; however, the overall pattern is similar.

These results indicate that cash is used mainly for small-value transactions, debit cards for medium-value purchases and credit cards for large-value purchases.

Making a Payment in a Two-Sided Market

We have discussed merchant acceptance and consumer adoption of payment methods as well as the actual use of cash and cards at the POS. A remaining question is "what determines which payment method is used for a given transaction at the POS?" Our analysis suggests that there is an interaction between consumers and merchants in which the value of the purchase and the size of the merchant play important roles.

17 Payment shares can also be calculated using the transaction data reported in the three-day consumer diaries in the 2013 MOP Survey. The results are similar to Henry, Huynh and Shen (2015).

First, merchants decide which payment methods they will accept. The survey results show that merchant perceptions and costs are not the only factors that influence their decisions. Indeed, merchants also consider what payment methods consumers are likely to carry and prefer. Even though credit cards are most costly to merchants, especially for SMBs, and perceived to be less reliable, less safe and slower, almost all LBs and about two-thirds of SMBs accept credit cards. Also, merchants who accept debit cards usually also accept credit cards and vice versa. This suggests that, in addition to preferences and costs, completing a sale with a payment method that consumers prefer to use is also very important for merchants.

Second, once merchants have decided which payment methods to accept, they have relatively limited influence on the use of payment methods at the POS.[18] It is mainly the consumers who decide what payment method to use. Many consumers still carry cash in their wallets. However, since cash transactions are more expensive to consumers than credit card payments, one would expect that a consumer who has a credit card would use it whenever it is accepted and use cash only when cards are not accepted.[19] Similarly, consumers would prefer to use debit cards over cash only for large-value transactions if accepted by the merchant.

Survey results, however, indicate that cash dominates cards for small-value transactions with an MTV of about $8, considerably smaller than that of cards. Consumers choose to use cash for small-value transactions, even at LBs where card acceptance is almost universal. This suggests that the cost is just one consideration for consumers; they may prefer to use cash given consumer payment habits, perceived security or the speed and convenience of using cash for small-value transactions; see, for example, Wakamori and Welte (2017).

For large-value transactions, consumers also have a strong influence on the use of payment methods. Merchants generally prefer debit cards to cash and credit cards because they are the least expensive and most secure. Credit cards are the costliest to merchants, especially for SMBs, and the cost of accepting credit cards increases with the transaction value. Yet, our results suggest that debit cards were mainly used for medium-value transactions and credit cards for large-value purchases. Consumers prefer to pay for their large-value transactions with credit cards likely because they need only pay their card balances later when they are due and they can earn higher rewards.[20]

◂ *Credit cards are the costliest to merchants, especially for small and medium-sized businesses*

The above analysis points to an important interplay between consumers and merchants, which is particularly prominent with respect to credit card use. As more consumers have and prefer to use credit cards, there is a higher incentive for some merchants to accept them. LBs, which generally face a lower cost than SMBs, tend to take the preferences of consumers into consideration by accepting credit cards for all transactions.

This interaction between consumers and merchants is typical for two-sided markets. The dominance of cash for small-value transactions might be because consumers prefer to use cash. But it could also be because merchants have influenced the use of payment methods for these small

18 In the future, it would be useful to study whether SMBs attempted to steer consumers to pay with cash, for example, by offering discounts and to use credit cards only for large-value purchases; see, for example, Welte (2016).

19 Other reasons for consumer preference for using credit cards are to gain rewards or other benefits, obtain short-term credit or for record-keeping.

20 Bilyk and Peterson (2015) use 15 years of microdata from the *Canadian Financial Monitor* and find that consumers are increasingly using credit cards for payment methods relative to short-term borrowing.

transactions, for example, by applying a minimum purchase amount for card payments or by not accepting cards at all, as in the case of some SMBs. This observation is consistent with the finding in Huynh, Schmidt-Dengler and Stix (2014) that the lack of universal acceptance of payment cards is a reason consumers still hold cash.

The popular use of credit cards for large-value purchases, despite their higher costs for merchants, also points to the importance of network externalities in the payment cards market. By offering various consumer incentives, credit card companies promote the adoption and use of credit cards by consumers. As more consumers are carrying and using credit cards, more merchants are encouraged to accept credit cards, and this increases merchant acceptance, which in turn increases the benefits to consumers of carrying and using credit cards (Rysman and Wright 2014). Arango, Huynh and Sabetti (2015) find that consumers who have a credit card with rewards are committed to paying with credit cards and that merchant acceptance is a strong determinant of credit card use. So, even though the cost of credit cards is high for merchants, some, especially LBs, are willing to bear the higher cost to avoid losing sales. However, for some SMBs, the cost of a transaction may be higher than the benefits, especially for small-value transactions, so they would rather forgo the sale and not accept credit cards, or they accept credit cards only for large-value transactions.

Looking ahead, there are two important developments of note. First, the increased use of innovations such as contactless cards, especially for small-value transactions at the POS, will continue to displace cash (Fung, Huynh and Sabetti 2014; Chen, Felt and Huynh 2017). As merchant acceptance of contactless payments increases, consumers may use their debit and credit cards more frequently, accelerating the decline in the use of cash because of network externalities resulting from payment innovations. Second, the increasing popularity of Interac e-Transfer will reduce the reliance on cash for person-to-person payments.[21] Again, as more consumers use e-Transfer, the effect of network externalities could result in rapid acceleration in the use of this payment method.

◂ *As merchant acceptance of contactless payments increases, consumers may use debit and credit cards more frequently, accelerating the decline in the use of cash*

Conclusion

Recent research by the Bank of Canada using consumer and merchant surveys has highlighted the continued role of cash as a popular means of payment, especially for small-value transactions. In the future, innovations in retail payments are likely to compete with and replace cash in these areas. Since the payments market is two-sided, consumers and merchants interact to determine the use of payment methods at the POS. This highlights the importance of studying both consumer use and merchant acceptance simultaneously. This paper has made a first step in that direction. A next step would be to build models of payments that further study the two-sided markets and the role of network externalities. In addition, these models could be amended to understand where consumers shop and how much they purchase given the payment acceptance of merchants. This analysis is beyond the scope of this article. The data collected from our consumer and merchant surveys will allow us to pursue this important research in the future.[22]

21 Fung, Huynh and Stuber (2015) report that cash is still used frequently for person-to-person payments and accounts for two-thirds of these transactions. This may change, however, because Interac e-Transfer (typically free to receive and now free to send from some banks) has grown significantly in recent years. For example, according to Interac, Canadians made 158 million e-Transfers worth $63 billion in 2016, an increase of more than 40 per cent from 2015.

22 This type of research will also provide information about payment efficiency and the role of credit card companies and POS steering incentives in promoting credit card use and acceptance. Rysman and Wright (2014) discuss a detailed evaluation of the theoretical and empirical results and possible policy options.

Literature Cited

Arango, C., B. Fung, K. P. Huynh and G. Stuber. 2012. "The Changing Landscape for Retail Payments in Canada and the Implications for the Demand for Cash." *Bank of Canada Review* (Autumn): 31–40.

Arango, C., K. P. Huynh and L. Sabetti. 2015. "Consumer Payment Choice: Merchant Card Acceptance Versus Pricing Incentives." *Journal of Banking & Finance* 55 (C): 130–141.

Arango, C. and V. Taylor. 2008. "Merchants' Costs of Accepting Means of Payment: Is Cash the Least Costly?" *Bank of Canada Review* (Winter): 17–25.

Arango, C. and A. Welte. 2012. "The Bank of Canada's 2009 Methods-of-Payment Survey: Methodology and Key Results." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2012-6.

Bilyk, O. and B. Peterson. 2015. "Credit Cards: Disentangling the Dual Use of Borrowing and Spending." Bank of Canada Staff Analytical Note No. 2015-3.

Chen, H., M. H. Felt and K. P. Huynh. 2017. "Retail Payment Innovations and Cash Usage: Accounting for Attrition Using Refreshment Samples." *Journal of the Royal Statistical Society Series A* 180 (2): 503–530.

Chen, H. and Q. R. Shen. 2017. "The Bank of Canada 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods: Calibration for Single-Location Retailers." Bank of Canada Technical Report No. 109.

Fung B., K. P. Huynh and L. Sabetti. 2014. "The Impact of Retail Payment Innovations on Cash Usage." *Journal of Financial Market Infrastructures* 3 (1): 3–31.

Fung B., K. P. Huynh and G. Stuber. 2015. "The Use of Cash in Canada." *Bank of Canada Review* (Spring): 45–56.

Hatko, S. 2017. "The Bank of Canada 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods: Nonresponse." Bank of Canada Technical Report No. 107.

Henry, C. S., K. P. Huynh and Q. R. Shen. 2015. "2013 Methods-of-Payment Survey Results." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2015-4.

Huynh, K. P., P. Schmidt-Dengler and H. Stix. 2014. "The Role of Card Acceptance in the Transaction Demand for Money." Bank of Canada Staff Working Paper No. 2014-44.

Jiongo, V. D. 2017. "The Bank of Canada 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods: Estimation of the Total Private Cost for Large Businesses." Bank of Canada Technical Report No. 110.

Kosse, A., H. Chen, M.-H. Felt, V. D. Jiongo, K. Nield and A. Welte. 2017. "The Costs of Point-of-Sale Payments in Canada." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2017-4.

Rysman, M. 2009. "The Economics of Two-Sided Markets." *Journal of Economic Perspectives* 23 (3): 125–43.

Rysman, M. and J. Wright. 2014. "The Economics of Payment Cards." *Review of Network Economics* 13 (3): 303–353.

Wakamori, N. and A. Welte. 2017. "Why Do Shoppers Use Cash? Evidence from Shopping Diary Data." *Journal of Money, Credit and Banking* 49: 115–169.

Welte, A. 2016. "Wait a Minute: The Efficiency of Discounting Versus Non-Pecuniary Payment Steering." *Journal of Financial Market Infrastructures* 4 (4): 17–25.

———. 2017. "The Bank of Canada 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods: Sampling." Bank of Canada Technical Report No. 108.

An Update on the Neutral Rate of Interest

José Dorich, Canadian Economic Analysis Department, Abeer Reza and Subrata Sarker, International Economic Analysis Department

- The neutral rate of interest is the real policy rate that prevails when an economy's output is at its potential level and inflation is at the central bank's target, after the effects of all cyclical shocks have dissipated. The neutral rate serves as a benchmark to gauge the degree of monetary stimulus in place and provides a medium- to long-run anchor for the real policy rate.
- Estimates of the global neutral rate have been steadily falling over the past few decades. These point estimates are subject to considerable uncertainty.
- Several factors affecting the global economy's supply of savings and demand for investment determine the evolution of the global neutral rate. In articles and speeches in 2014 and 2015, the Bank of Canada documented how the evolution of those factors had explained the decline of the neutral rate until then. In this article, we review those factors to reassess our view of the neutral rate.
- Since 2014, there has been a reduction in the global savings glut emanating from emerging-market economies and oil-exporting countries. But several other factors, such as population aging coupled with high life expectancy, the elevated level of inequality and high corporate savings, are all likely to continue supporting a high desired rate of saving in advanced economies over the medium term. Global desired investment, in contrast, will likely remain modest in response to low growth in trend productivity and labour force. Overall, our reassessment is that the global neutral rate of interest will likely remain low for some time.
- Both global and domestic factors have likely reduced the Canadian neutral rate. The Bank's estimate of the Canadian real neutral rate is a range from 0.5 to 1.5 per cent, down from a range of 1.0 to 2.0 per cent three years ago. This low neutral rate has important implications for monetary policy and financial stability.

The *Bank of Canada Review* is published two times a year. Articles undergo a thorough review process. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the Bank. The contents of the Review may be reproduced or quoted, provided that the publication, with its date, is specifically cited as the source.

How can we measure the extent to which monetary policy is stimulating or hampering the economy? How often is conventional monetary policy expected to be constrained by the effective lower bound (ELB)—the lowest point that the nominal policy rate can go? What is the interest rate level that economic agents should expect in the medium to long run? These questions are very important to policy-makers and can be answered only with the help of a critical input: the neutral rate of interest.

There are several accepted definitions of the neutral rate of interest. Ours stipulates that the neutral rate is the real policy rate that prevails when output is at its potential level and inflation is equal to its target of 2 per cent, after the effects of all cyclical shocks have dissipated.[1] This is a medium- to long-run concept that varies over time with slow-moving factors, such as demographic change and shifts in trend productivity growth.

The neutral rate is a medium- to long-run anchor for the real policy rate. Some countries have started moving their policy rate toward their nominal neutral rate. The US Federal Reserve recently began raising interest rates from their unprecedented low levels. The Bank of Canada increased its policy rate in July 2017 for the first time in close to seven years, followed by another move in September, removing some of the substantial monetary stimulus implemented in response to the Great Recession. For these countries, real policy rates are expected to converge to their respective neutral rates of interest once all cyclical headwinds have dissipated.

Since the neutral rate is achieved when the central bank is neither stimulating nor slowing the economy, the difference between the real policy rate and the neutral rate is a measure of the central bank's monetary policy stance. A real policy rate below the neutral rate would be considered stimulative, whereas a real policy rate above the neutral rate would be considered restrictive. Moreover, for a given inflation target, the neutral rate influences how much conventional monetary stimulus can be provided before hitting the ELB as well as the probability of encountering ELB episodes. The neutral rate can also have important implications for financial stability. For example, a neutral rate that is lower now compared to the past could encourage excessive risk taking by institutional investors if return expectations were slow to adjust to the new reality. Such behaviour might undermine financial stability in the economy.

The neutral rate has been declining in recent decades. In 2014 the Bank provided an estimate for the Canadian neutral rate prevalent at that time and discussed the factors that had affected it since the pre-crisis period.[2] Since then, economists' measures of the neutral rate have continued to fall globally as well as in Canada. This article provides an update on the evolution of the neutral rate of interest and discusses its implications for monetary policy and financial stability.

Estimating the Global Neutral Rate

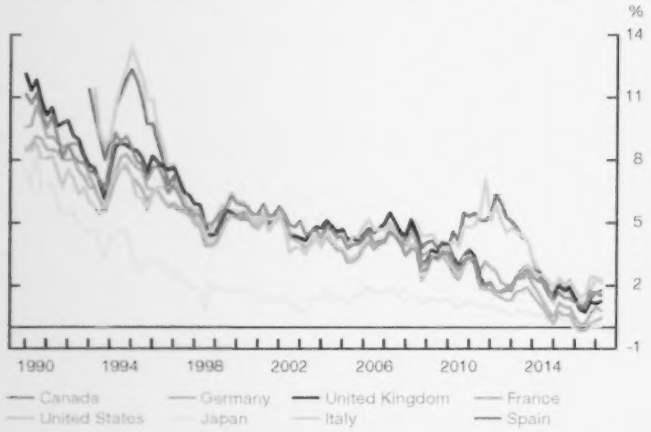
The level of output often diverges from its potential, inflation often deviates from its target, and cyclical shocks continuously influence the dynamics of the economy. Consequently, the neutral interest rate that would prevail in the absence of these conditions cannot be directly observed.

◂ *The neutral interest rate that would prevail in the absence of specific conditions cannot be directly observed*

1 See Mendes (2014) for a discussion of this and alternative definitions of the neutral rate.

2 See Wilkins (2014), Mendes (2014) and Reza and Sarker (2015).

Chart 1: **Long-term nominal government bond yields in advanced economies**



Source: Bloomberg

Last observation: 2017Q2

Long-term nominal interest rates have been declining steadily across advanced economies (Chart 1), as well as in many emerging-market economies (EMEs), for the past three decades. Both inflation and implied term premia, however, have been relatively stationary during this time. This suggests that the trend decline in long-term rates may be attributed to a secular fall in the real neutral rate.

Researchers have provided several estimates for the unobservable neutral rate for the United States and other countries. Since estimated neutral interest rates in the United States and other countries have followed a similar trend, we follow Mendes (2014) and interpret the US neutral rate as an important proxy for the global neutral rate. Using the US rate as a starting point is especially appropriate for Canada because the two economies share strong links and tend to move in tandem.

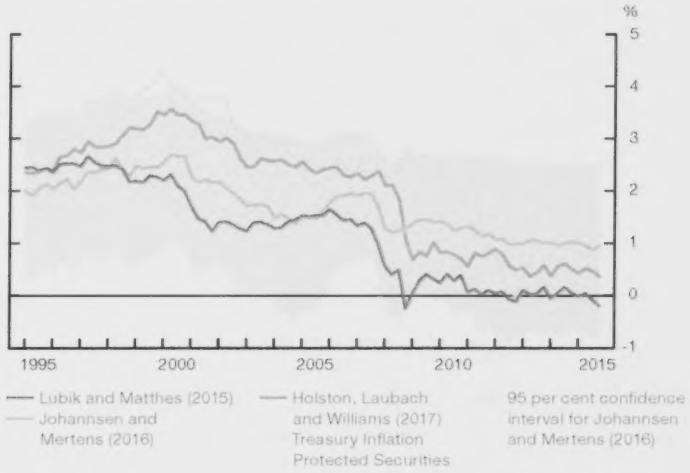
◀ *Using the US rate as a starting point is especially appropriate for Canada because the two economies share strong links and tend to move in tandem*

Chart 2 shows the US real neutral rate estimates from four approaches with varying degrees of structural underpinnings: (i) Holston, Laubach and Williams (2017) assume that the neutral rate is driven by both the growth rate of potential output and other unobserved factors;[3] (ii) Lubik and Matthes (2015) identify the neutral rate as the medium-to-long-term forecast of the policy rate; (iii) Johannsen and Mertens (2016) take a similar approach to that of Lubik and Matthes (2015), though they place additional emphasis on the ELB constraint faced by US policy rates in the past decade; and (iv) Christensen and Rudebusch (2017) use Treasury Inflation Protected Securities to uncover investors' expectations for the real policy rate for the five-year period starting five years ahead.

Some caveats apply to these approaches. First, Hamilton et al. (2016) argue that it is hard to pin down a stable relationship between real interest rates and growth in the United States. Moreover, *ex ante* long-term real rates in the United States could deviate substantially from global rates at any given year. Second, approaches that extract signals about the neutral rate from market-based prices could provide distorted estimates during periods when

3 The authors use a version of the Laubach and Williams (2003) model that extracts only highly persistent components of the natural rates of output and interest. In contrast, the original estimates of Laubach and Williams (2003) allow for a neutral rate that varies more in cyclical frequencies.

Chart 2: **Different estimates of the real neutral rate in the United States**



Sources: Federal Reserve Board, Federal Reserve Bank of San Francisco, Federal Reserve Bank of Richmond

Last observation: 2015Q4

long-term rates have been depressed by unconventional monetary policy stimulus, such as the recent quantitative easing from the US Federal Reserve, the Bank of England and the European Central Bank.

Chart 2 shows that the estimated real neutral rate has been falling throughout the past two decades, regardless of the model used. This suggests that the decline in the global neutral rate is not a recent phenomenon related to the Great Recession. Moreover, the actual path of the real federal funds rate remained below most of these estimates during the ELB episode, suggesting that US monetary policy was accommodative during that time.

Estimates of the real neutral rate come with large degrees of uncertainty

Estimates of the real neutral rate, however, come with large degrees of uncertainty. Chart 2 shows uncertainty bands only for the Johannsen and Mertens (2016) numbers. The other estimates also have large bands.

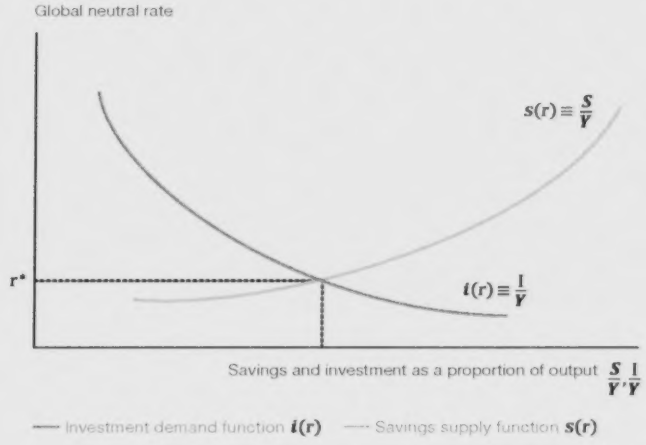
Based on these trends, policy-makers also expect interest rates to remain low relative to their average values in the past two decades in the long term (Bernanke 2016). The median of the long-term projections of the nominal federal funds rate by members of the Federal Open Market Committee has been declining for the past few years, from 4.25 per cent toward mid-2012 to 3 per cent in mid-2017.

Studies conducted for other countries show that global factors are important in determining neutral rates across different countries. Holston, Laubach and Williams (2017) also show that neutral rate estimates for Canada, the United Kingdom and the euro area follow a downward trend similar to that experienced in the United States.

Understanding the Decline in the Global Neutral Rate

In theory, the global neutral interest rate is the price that equilibrates the global economy's supply of savings with its demand for investment in the long run (Chart 3). Therefore, to explain the reduction in the global neutral rate, we examine factors that have either decreased the investment demand or increased the savings supply. We also summarize how these factors have evolved since we last discussed them in Reza and Sarker (2015).

Chart 3: **The global neutral rate (r^*), investment demand $i(r)$ and savings supply $s(r)$**



Lower potential output growth: demographics and technology

Potential output growth is expected to be lower than in the pre-crisis era because of reduced growth in both labour force and technological progress.[4]

Falling growth in the labour force

Slow population growth and aging populations are already reducing labour force growth in most advanced economies. **Chart 4** shows working-age population growth forecasted as far out as 2030. The existing drag on the working-age population is most evident in Japan, where it has been shrinking since 1996. Europe's working-age group began dwindling in 2011. In the United States and Canada, the growth of the working-age population has remained positive but has slowed. Moreover, the distribution of the working-age population is also shifting toward the older, who, in general, participate less in the labour force either as employed or by actively searching for a job.[5]

Technological change

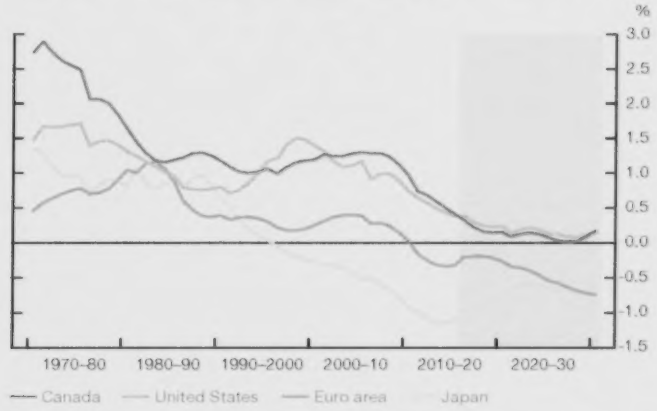
Total factor productivity (TFP) growth has slowed in advanced economies. For example, **Chart 5** shows that TFP growth in the United States has come down to the levels prevalent in the 1980s and early 1990s. As discussed in Reza and Sarker (2015), there are conflicting views about the prospect for productivity growth in the future. Gordon (2014) and others argue that there is little evidence to suggest that productivity growth will pick up. In contrast, others, such as Mokyr (2014) and Brynjolfsson and McAfee (2011), believe that new inventions like robotics and three-dimension (3D) technologies may soon show up in higher productivity growth. In our baseline projection of global potential output growth, however, the Bank takes the view that the rate of TFP growth over the next few years will remain modest.[6]

4 See Mendes (2014) for a discussion of the different channels through which potential output growth affects the neutral rate.

5 Increased longevity is leading to some increase in participation rates of older workers in the labour force, but this is not sufficient to offset the effect of the shift of the population to older cohorts.

6 See Alexander et al. (2017) for the Bank of Canada's latest estimation of global potential output.

Chart 4: **Working-age population growth in advanced economies**



Note: Shaded area represents forecasted values.
Source: United Nations
Last observation: Dec. 2016; Last data plotted: 2030

Chart 5: **US long-term average productivity growth**

Per cent change at annual rate

Source: Federal Reserve Bank of San Francisco
Last observation: 2017Q1

Population aging and high life expectancy

Population aging and high life expectancy may also directly affect the neutral interest rate through shifting household consumption and savings decisions. To smooth consumption over their lifespans, working-age generations save to finance their retirement, and they need to save more as they live longer. Older generations, in contrast, draw down their savings once they withdraw from the work force.

As baby boomers with high life expectancies pass through the later part of their working lives, rates of saving will remain high. This would continue to exert downward pressure on the global neutral rate.[7] Even if aggregate savings fall as older generations begin using their accumulated wealth to

7 Using an overlapping generations model, calibrated to advanced country data, Lisack, Sajedi and Thwaites (2017) show that demographic change may continue to push interest rates downward until 2050.

finance their retirement, the impact on the neutral rate will also depend on how investment changes in response to lower demand for durable goods from an aging population.

Rise of superstar firms and corporate savings

Some commentators have argued that the world economy is now dominated by large service-providing superstar firms (Google and Amazon, for example), and they are no longer creating value through extensive investment outlays. Innovation—and certain service production, it would seem—does not require as much physical investment as it did in the past, resulting in excess corporate savings (Chen, Karabarbounis and Neiman 2017; PIMCO 2017). Several potential factors, including the nature of new technology, globalization, deregulation and the associated rise in monopoly power, may be linked to this trend. Even in EMEs, the rise of large firms, such as the Chinese online retail giant Ali-Baba, mirrors the trend seen in advanced economies. Moreover, the rise of superstar firms has also been associated with a declining share of labour income (Autor et al. 2017). This is an additional channel through which this trend may contribute to rising inequality and, in turn, to lowering aggregate demand.

Income inequality

Some have argued that elevated income inequality in advanced economies (particularly the United States) is a drag on aggregate demand and will remain so (**Chart 6**). Because wealthier people tend to save a greater share of their incomes, the more income is shifted toward them, the greater the upward pressure on national saving and, therefore, the greater the downward pressure on the neutral rate. Since the shift in inequality has taken place over the past two decades, it appears structural, and the downward pressure on demand could well persist.[8]

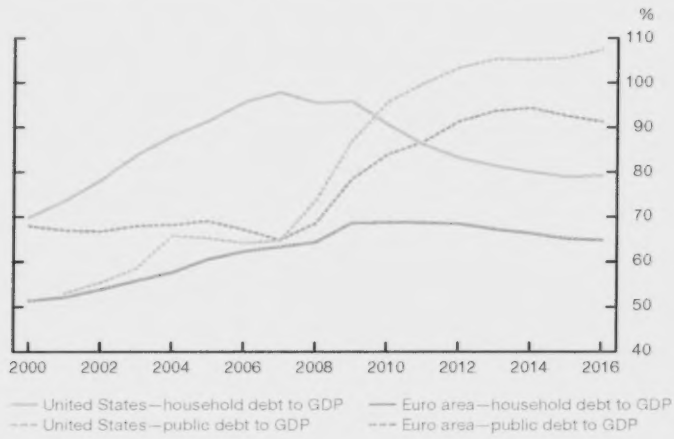
Chart 6: **Income share of top 1 per cent**

Source: World Wealth & Income Database

Last observations: United States, 2015; United Kingdom and France, 2014; Germany, 2013; Canada and Japan, 2010

8 The relationship between income inequality and national savings rates can be counteracted by other factors. For example, while inequality has been growing in the United States, savings rates were falling until the crisis brought about a sharp correction. Many authors have noted, however, that the decline in savings was largely driven by an unsustainable pre-crisis credit boom, when low-income households were encouraged to consume beyond their means (e.g., subprime lending) (Rajan 2011; Summers 2014). Now that the credit cycle has turned, household savings have reverted to normal, more sustainable levels.

Chart 7: **Household deleveraging is under way, but public debt remains elevated**



Sources: US Bureau of Economic Analysis, Eurostat and the International Monetary Fund

Last observation: 2016

Deleveraging

Throughout the pre-crisis years, demand in the United States and Europe was supported by a marked increase in private sector leverage. Although public finances were improving in the lead-up to the financial crisis of the late 2000s, large-scale fiscal stimulus during and after the crisis caused public debt to increase substantially. This led to a situation where both the private and the public sector simultaneously began taking steps to reduce their indebtedness. This active deleveraging by both sectors has been putting downward pressure on the neutral rate of interest throughout the post-crisis recovery.[9] Households in advanced economies, however, have made significant progress in deleveraging, so this source of drag on the neutral rate is expected to diminish (Chart 7).

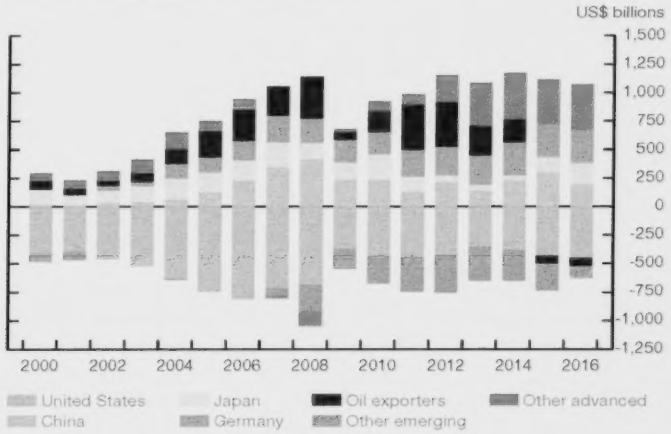
Savings glut from emerging-market and other surplus economies

Bernanke (2005, 2015) and several others have argued in the past that the rise in savings from EMEs and oil-exporting countries in the early 2000s was a major source of downward pressure for the neutral rate in advanced economies, notably the United States. This mechanism manifested itself as a widening US current account deficit in the early 2000s. By definition, a country's current account balance is equal to the excess of savings over investment in that economy. The deficit in the US economy, as argued, was driven mainly by a glut of savings from external sources—namely, EMEs and oil-exporting countries. This additional savings supply was high compared with the pre-existing demand for investment in the United States and resulted in pushing the neutral rate downward.

Recently, oil prices have fallen. Current account deficits in the United States and other advanced economies have declined, while surpluses in EMEs and oil-exporting countries have shrunk (Chart 8). China's trade surplus

9 When growth is strong, governments can reduce their debt ratios simply by increasing their borrowing at a rate that is less than economic growth, effectively "growing out" of their debt over time. Since the crisis, a lack of growth in many countries has made this difficult, and authorities opted for reducing public spending.

Chart 8: **Global current account balances**



Source: International Monetary Fund Balance of Payment Statistics Last observation: 2016

has also declined because of the gradual rebalancing of the Chinese economy toward more domestic-consumption-driven growth. The neutral rate, however, has continued to fall. This brings into question the argument that excess savings from the EMEs and oil-exporting countries had been primarily responsible for the falling neutral rate.

Some, such as Fischer (2017), argue that it is the movement in the desired investment in the United States, rather than an injection of savings from external sources, that is at play. Long-term structural factors, such as low productivity growth and aging demographics, were becoming evident even before the crisis and reducing desired investment demand in the United States. Fischer (2017) argues that had it not been for an unsustainable rise in US borrowing during the pre-crisis era, the neutral rate would have fallen even more during that time.

Other potential factors

It has also been argued that the downward trend in the neutral rate may reflect an increase in the demand of safe assets compared with risky ones by institutional investors because of their preferences about exchange rate regimes or regulatory reasons, such as tighter financial regulations (Caballero and Fahri 2014; Blanchard, Furceri and Pescatori 2014). This argument is, however, difficult to reconcile with the observed decline in the risk premium to historically low levels.

Some have also argued (e.g., Summers 2014) that a secular decline in the relative price of durable goods could be contributing to a declining neutral rate. However, the trend of relative global investment prices has stabilized since the mid-2000s. This factor is therefore unlikely to put further downward pressure on the neutral rate in the future.

Going forward

Since our last review of the global factors driving the neutral rate in Reza and Sarker (2015), there has been a clear reduction in the global savings glut emanating from EMEs and oil-exporting countries. But several other factors, such as population aging and high life expectancy, the elevated level of

inequality and higher corporate savings resulting from the rise of superstar firms, are all likely to continue contributing positively to advanced economy savings rates over the medium term. Productivity growth also remains tepid, as expected, and labour force dynamics are mostly progressing as forecast. The balance of the evolution of these individual factors suggests global investment rates will likely remain modest. Our reassessment of these factors therefore indicates that over the medium term, the global neutral rate is likely to remain low.

Over the longer term, as baby boomers continue to move into retirement, their rate of saving should eventually reverse. This long-run decline in savings could also potentially be supported by an end to private sector deleveraging and a rebalancing in China and other EMEs toward consumption-led growth. Meanwhile, the demographic trend suggests investment demand in advanced economies will decline through the medium term and into the longer run. Overall, we consider that these risks balance one another and that the global neutral rate will remain low for the foreseeable future.

The Determination of the Neutral Rate in Canada: Global Versus Domestic Factors

In a small open economy like Canada, the neutral rate is generally affected by both global and domestic factors

In a small open economy like Canada, the neutral rate is generally affected by both global and domestic factors. Mendes (2014) shows that a framework to illustrate this idea is one in which the long-run Canadian interest rate is the sum of the global neutral rate and a country-specific risk premium. The latter is normally assumed to decrease with Canada's net foreign assets (NFA), the main intuition being that an accumulation of Canadian NFA leads foreign investors to view lending to Canadians as a less risky proposition.[10]

The global factors discussed in the previous section can influence the Canadian neutral rate through their impact on both the global neutral rate and the Canadian risk premium. For example, a rise in the long-run saving supply from EMEs and oil-exporting countries reduces the global neutral rate. This reduction has two effects on the Canadian neutral rate. While it exerts a direct downward pressure on the Canadian neutral rate, the lower global neutral rate leads to a decrease in NFA (through lower domestic savings and higher domestic investment), which indirectly places upward pressure on both the Canadian risk premium and the neutral rate. The net effect on the Canadian neutral rate would then depend on the relative strength of these two competing channels. For plausible sensitivities of the Canadian risk premium to NFA, the direct effect always dominates.

Domestic factors can also affect the Canadian neutral rate, but only through their effects on the Canadian risk premium. To illustrate how domestic factors can affect the Canadian risk premium, suppose that Canadian trend labour productivity slows down, causing a decline in Canadian potential output growth. One of this slowdown's main effects would be to lower domestic investment demand. All else being equal, this would lead to a higher current account balance and, consequently, a higher NFA, placing downward pressure on the Canadian risk premium and neutral rate. A similar analysis can be done for other domestic factors, such as Canadian trend labour input growth and Canadian credit risk spreads. This generally implies that the more the Canadian risk premium is sensitive to changes in NFA, the more these factors will weigh on the Canadian neutral rate.

10 An additional factor is that more negative values for Canadian NFA can be achieved only if foreign investors are willing to concentrate more of their wealth in Canada, which normally requires a higher premium for diversification-related reasons.

The relative importance of global and domestic factors in determining the Canadian neutral rate is uncertain. Moreover, uncertainty around each of these factors and around the proper framework to estimate the Canadian neutral rate makes the quantitative measures of this concept subject to considerable uncertainty. Consequently, Bank staff use four approaches to estimate the Canadian neutral rate. These approaches take explicit account of domestic factors such as Canadian potential output growth, while also capturing global factors through a foreign interest rate variable. The relative importance of these factors in determining the Canadian neutral rate varies with each model. Specifically, Bank staff use the following approaches (Mendes 2014):

(i) A pure interest parity condition that implies that the neutral rate is equal to the global neutral rate in the long run. This approach abstracts entirely from the country-specific risk premium through a simplifying assumption that global capital markets are frictionless.

(ii) A neoclassical growth model that allows for only domestic developments. Canadian potential output growth plays a prominent role in this approach.

(iii) A linear reduced-form model that relates the neutral rate to the growth rate of Canadian potential output and to the foreign neutral rate. The estimates of this model generally put greater weight on the foreign neutral rate than on Canadian potential output growth. The results are sensitive to the sample period used for the estimation of the model.

(iv) A small open economy overlapping-generations model in which the neutral rate is explained by the foreign neutral rate and domestic factors, such as productivity, demographics and credit risk spreads. The relative quantitative importance of each factor varies with the calibration of the model, particularly with the value of the elasticity of the country-specific risk premium to the NFA position.

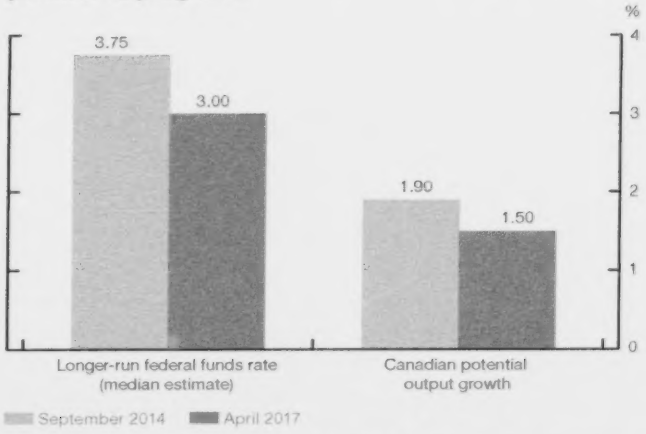
Using these approaches, Bank staff estimated in April 2017 that the real neutral policy rate in Canada is 1.0 per cent (in a range of 0.5 to 1.5, see **Table 1**).[11] This point estimate is 50 basis points lower than the 2014 estimate. This reduction of the neutral rate is mainly explained by a lower global neutral rate and reduced potential output growth in Canada relative to September 2014 (**Chart 9**).

Table 1: **Summary of real neutral rate estimates for Canada (per cent)**

Approach	April 2017	September 2014
Pure interest parity	0.50 to 1.50	1.00 to 2.00
Neoclassical growth model	1.25 to 1.50	1.75 to 2.00
Reduced-form model	0.50 to 1.00	1.00 to 1.50
Overlapping-generations model	1.00 to 1.50	1.50 to 2.00
All approaches	0.50 to 1.50	1.00 to 2.00
Midpoint	1.00	1.50

11 See the Appendix in the April 2017 Bank of Canada *Monetary Policy Report*

Chart 9: Estimates of the longer-run federal funds rate and Canadian potential output growth



Note: Canadian potential output growth is shown as an average of the published projection period.
Sources: Federal Reserve Board and Bank of Canada

Implications of a Lower Canadian Neutral Rate

Since the Bank targets an inflation rate of 2 per cent, the Bank staff's estimates of the Canadian real neutral rate translate into a range of 2.5 to 3.5 per cent for the nominal neutral rate, down from a range of 4.5 to 5.5 per cent estimated in the pre-crisis period. This lower neutral rate has two important implications for monetary policy and financial stability. First, for a given inflation target, a lower neutral rate reduces the amount of conventional monetary stimulus that can be provided without hitting the ELB and makes it more likely that the policy rate will be constrained by the ELB, which the Bank currently estimates at -0.5 per cent. Second, the lower neutral rate suggests that when the policy rate normalizes, it will likely converge to lower levels than those seen before the crisis. This low-rate environment may encourage excessive risk taking. The remainder of this section discusses these two implications in greater detail.

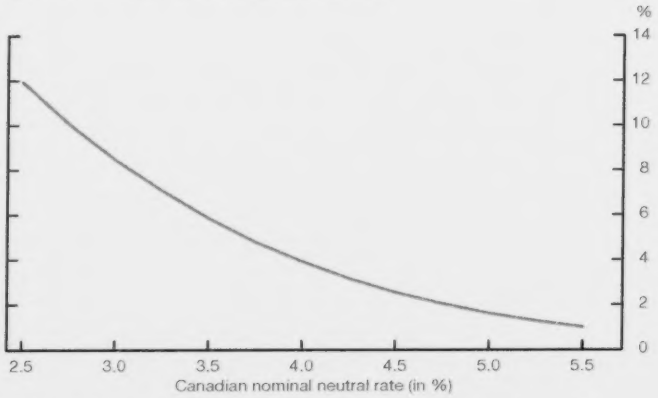
The neutral rate of interest is a key determinant of the probability of being constrained by the ELB. To get a better sense of the practical importance of the relationship between these two variables, we follow Dorich et al. (forthcoming) and run simulations using ToTEM, the Bank of Canada's main policy model.[12] Our results are presented in **Chart 10**. They show that, for Canada, a decline in the nominal neutral rate from 5 per cent to 3 per cent is associated with a substantial increase in the likelihood of being at the ELB, namely from 1.6 per cent to 8.4 per cent. Moreover, they show that the current range of estimates for the Canadian nominal neutral rate implies that the probability of being at the ELB is in a range of 5.8 to 11.9 per cent.

A low interest rate environment may increase the incentives for banks and other financial institutions to take on more risks. Consider, for example, a life insurer anticipating a certain number of claims in a given period or a pension fund anticipating a certain amount of benefit payments. In a high-rate environment, it might be possible to meet these obligations by investing in government bonds or other highly rated assets. However, a low-rate environment might necessitate a shift into higher-yielding, riskier instruments.

◂ *A low interest rate environment may increase the incentives for banks and other financial institutions to take on more risks*

12 The simulation results are based on the same distribution of shocks as observed over the sample from 1995Q1 to 2015Q2.

Chart 10: **The relative frequency of binding effective lower bound in Canada and the Canadian nominal neutral rate**



Source: Bank of Canada estimates

Conclusion

Despite considerable uncertainty in measuring the neutral rate of interest, a variety of studies using different methodologies point to the same conclusion: the global neutral rate has remained low during the post-crisis era. While some determinants of the global neutral rate, such as the supply of high savings from EMEs and oil-exporting countries have somewhat abated, the demand for investment, particularly, remains subdued because of lower working-age population growth and tepid productivity growth. This evolution of the global factors and the evolution of Canadian factors described in this article imply that the new normal for the policy rate in Canada is likely going to be lower than in the pre-crisis era. This could pose some challenges for conducting monetary policy and ensuring financial stability.

Literature Cited

Alexander, P., M. Francis, C. Hajzler, K. Hess, P. Kirby, L. Poirier and S. Thanabalasingam. 2017. "Assessing Global Potential Output Growth." Bank of Canada Staff Analytical Note No. 2017-3.

Autor, D., D. Dorn, L. F. Katz, C. Patterson and J. V. Reenen. 2017. "The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms." National Bureau of Economic Research Working Paper No. 23396.

Bank of Canada. 2017. *Monetary Policy Report*. April.

Bernanke, B. 2005. "The Global Savings Glut and the U.S. Current Account Deficit." Remarks at the Homer Jones Lecture, St. Louis, Missouri, April 14.

———. 2015. "Why Are Interest Rates So Low, Part 3: The Global Savings Glut." *Ben Bernanke's Blog*. April 1.

———. 2016. "The Fed's Shifting Perspective on the Economy and its Implications for Monetary Policy." *Ben Bernanke's Blog*. August 8.

Blanchard, O., D. Furceri and A. Pescatori. 2014. "A Prolonged Period of Low Real Interest Rates." In *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*, 101–110. Edited by C. Teulings and R. Baldwin. London: Centre for Economic Policy Research, VoxEU.org eBook.

Brynjolfsson, E. and A. McAfee. 2011. *Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy.* Lexington, MA: Digital Frontier Press.

Caballero, R. J. and E. Fahri. 2014. "The Safety Trap." Mimeo. Harvard University.

Chen, P., L. Karabarbounis and B. Neiman. 2017. "The Global Rise of Corporate Saving." Federal Reserve Bank of Minneapolis Working Paper No. 736.

Christensen, J. H. E. and G. D. Rudebusch. 2017. "A New Normal for Interest Rates? Evidence from Inflation-Indexed Debt." Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper No. 2017–7.

Dorich, J., N. Labelle St-Pierre, V. Lepetyuk and R. Mendes. Forthcoming. "Could a Higher Inflation Target Enhance Macroeconomic Stability?" Bank of Canada Staff Working Paper.

Fischer, S. 2017. "The Low Level of Global Real Interest Rates." Speech at the Conference to Celebrate Arminio Fraga's 60 Years, Casa das Garcas, Rio de Janeiro, Brazil, July 31.

Gordon, R. J. 2014. "The Turtle's Progress: Secular Stagnation Meets the Headwinds." In *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*, 47–59. Edited by C. Teulings and R. Baldwin. London: Centre for Economic Policy Research, VoxEU.org eBook.

Hamilton, J. D., E. S. Harris, J. Hatzius and K. D. West. 2016. "The Equilibrium Real Funds Rate: Past, Present, and Future." *IMF Economic Review*, 64 (4): 660–707.

Holston, K., T. Laubach and J. C. Williams. 2017. "Measuring the Natural Rate of Interest: International Trends and Determinants." In *NBER International Seminar on Macroeconomics 2016.* Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research.

Johannsen B. K. and E. Mertens. 2016. "A Time Series Model of Interest Rates with the Effective Lower Bound." Finance and Economics Discussion Series 2016–033. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System.

Laubach, T. and J. C. Williams. 2003. "Measuring the Natural Rate of Interest." *Review of Economics and Statistics*: 85 (4): 1063–1070.

Lisack, N., R. Sajedi and G. Thwaites. 2017. "*Demographic Trends and the Real Interest Rate.*" Mimeo. Bank of England.

Lubik, T. A. and C. Matthes. 2015. "Calculating the Natural Rate of Interest: A Comparison of Two Alternative Approaches." *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Brief*, 15–10.

Mendes, R. R. 2014. "The Neutral Rate of Interest in Canada." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2014–5.

Mokyr, J. 2014. "Secular Stagnation? Not in Your Life." In *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*, 83–110. Edited by C. Teulings and R. Baldwin. London: Centre for Economic Policy Research, VoxEU.org eBook.

PIMCO. 2017. "Interest Rates: How Superstar Firms Depress R-Star." *Macro Perspectives*, August.

Rajan, R. 2011. *Fault Lines: How Hidden Fractures Still Threaten the World Economy*. Princeton: Princeton University Press.

Reza, A. and S. Sarker 2015. "Is Slower Growth the New Normal in Advanced Economies?" *Bank of Canada Review* (Autumn): 1–13.

Summers, L. 2014. "U.S. Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound." *Business Economics* 49 (2): 65–73.

Wilkins, C. 2014. "Monetary Policy and the Underwhelming Economy." Speech to the CFA Society, Toronto, Ontario, September 22.

An Initial Assessment of Changes to the Bank of Canada's Framework for Market Operations

Kaetlynd McRae, Sean Durr and David Manzo, Financial Markets Department

- In 2015, the Bank of Canada completed a comprehensive review of its framework for market operations and liquidity provision to take into account lessons learned from the global financial crisis and the evolving market environment.
- Although the overall framework was found to be generally effective, changes were made to several of its tools to help the Bank better achieve its objectives of reinforcing the target for the overnight rate and supporting the well-functioning of Canadian financial markets under normal market conditions.
- A preliminary review suggests that these changes have helped the Bank to better achieve its monetary policy and financial stability objectives.

Central to the Bank of Canada achieving its monetary policy and financial stability objectives is its framework for market operations and liquidity provision (the operational framework). The operational framework is designed to reinforce the target for the overnight rate, support well-functioning financial markets and provide liquidity to the financial system. This article provides a preliminary assessment of the changes made to the operational framework under normal market conditions. It also updates the Autumn 2016 Review article describing those changes (De Guzman 2016).

The article consists of two sections. The first gives an overview of the Bank's operational framework and its associated objectives. The second provides a preliminary assessment of the changes made to the existing operational tools and the new tools that were introduced following a comprehensive review conducted in 2015. The assessment covers changes made to the Bank's method of acquiring assets for its balance sheet, the intervention threshold for the Securities-Lending Program and modifications to the process for distributing funds in overnight open market operations.

The *Bank of Canada Review* is published two times a year. Articles undergo a thorough review process. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the Bank. The contents of the Review may be reproduced or quoted, provided that the publication, with its date, is specifically cited as the source.

Objectives of the Operational Framework

As part of its mandate "to promote the economic and financial welfare of Canada," the Bank is responsible for conducting monetary policy to maintain a low and stable rate of inflation and, in co-operation with other agencies, promoting the stability and resilience of Canada's financial system.[1]

In the course of executing its monetary policy and financial system responsibilities, the Bank undertakes a range of financial market operations. Each of the tools in the Bank's operational framework is designed to achieve one or both of the specific objectives listed below:

- Implement monetary policy by reinforcing the target for the overnight rate
- Support financial stability by facilitating the efficient functioning of Canadian financial markets and by providing backstop liquidity under extraordinary circumstances

Under normal conditions, the Bank prefers to intervene as little as possible in financial markets to minimize the effects of its activities on the market. It uses its tools only when necessary and relies on its counterparties, the primary dealers for Government of Canada securities, to redistribute central bank liquidity to the broader financial system.[2]

Reviewing the Bank's operational framework

In response to the changes in market functioning observed since the global financial crisis, as well as the lessons learned from the extraordinary monetary policy measures it implemented between 2008 and 2010, the Bank conducted a comprehensive review of its operational framework, which was completed in 2015.[3] Although the overall framework was found to be generally effective in achieving its objectives, changes were made to several of the tools.[4] These changes took effect on October 1, 2015. The following section provides a brief overview of the Bank's operational tools used under normal market conditions and is geared toward readers who already have a general understanding of the Bank's operating framework. More information on these tools and the framework are available on the Bank of Canada's website or in De Guzman (2016).

Supporting the well-functioning of Canadian financial markets

The Bank uses the assets on its balance sheet to facilitate the implementation of its tools within the operational framework. The amount of the Bank's holdings of financial assets is driven by the value of bank notes in circulation. To offset liabilities created by bank notes and other operations, the Bank acquires assets denominated in Canadian dollars. Before the regular term repo program was introduced in 2015, these assets had typically been acquired through the purchase of Government of Canada securities in the primary market.[5]

---

1 As defined in the *Bank of Canada Act*.

2 A list of current primary dealers can be found on the Bank's website.

3 For further details on the lessons learned and changing market dynamics, see Lavoie, Sebastien and Traclet (2011).

4 For more information on the changes, see the Bank's website.

5 The Bank primarily acquires Government of Canada nominal bonds and treasury bills for its balance sheet outright through non-competitive bids at government securities auctions; it may also acquire them in the secondary market. These holdings are structured to broadly reflect the composition of the federal government's stock of nominal domestic marketable debt. A small amount of the assets consists of foreign assets, primarily shares in the Bank for International Settlements.

A liquid and transparent market for Government of Canada securities is important for the efficient functioning of Canadian financial markets because it helps the government and other borrowers in their financing activities and supports the Bank's objectives in the transmission of monetary policy. However, because the Bank's balance sheet will continue to grow in line with the value of bank notes in circulation, there were concerns that this would further increase the Bank's presence in the market for Government of Canada securities over time, affecting the tradeable float of securities and, potentially, the well-functioning of this market.

To facilitate the well-functioning of Canadian financial markets, including the market for Government of Canada securities, the Bank made the following changes:

- ***It introduced regular term repo operations, allowing the Bank to reduce its purchases of Government of Canada bonds at auction.*** The Bank competitively auctions cash in exchange for marketable securities denominated in Canadian dollars for terms of approximately one and three months. These operations were included as part of the Bank's routine operations beginning on October 1, 2015, to help manage the Bank's balance sheet.[6] They allow the Bank to reduce the amount of Government of Canada bonds (benchmark or soon-to-be benchmark) it needs to purchase in the primary market, helping bolster the bond's liquidity. It is important that benchmark bonds remain liquid, given their vital role in the functioning of domestic fixed-income markets as key pricing and hedging references for a variety of cash and derivative instruments. In addition to supporting the liquidity of Government of Canada bonds, the term repo program also allows the Bank to more directly monitor liquidity conditions in term funding markets.[7]
- ***It lowered its intervention threshold for lending Government of Canada securities at low interest rates.*** Created in 2002, the Securities-Lending Program supports the liquidity of Government of Canada securities by providing a temporary secondary source of securities to the market. Under this program, the Bank can lend a portion of its holdings of Government of Canada securities to primary dealers when it judges that a specific bond or treasury bill is trading below a set threshold or is unavailable in the repo market. In those situations, the securities are loaned through a tender process for a term of one business day. The threshold was lowered to the target rate minus 50 basis points when the overnight rate is at or below 1 per cent to provide participants with greater incentives to trade competitively before triggering the Bank's program. It had previously been set at half of the overnight target rate.

Further information on the Bank's regular term repo operations and Securities-Lending Program, including their terms and conditions, is available on the Bank's website.

---

6 In the past, ad hoc term repo operations were used to manage the Bank's balance sheet during periods of high seasonal demand for bank notes. These operations were short term (generally under a month), and the eligible collateral was limited to Government of Canada securities.

7 When similar term repo operations were conducted during the financial crisis, the rates provided a useful gauge of funding conditions and a warning of upcoming stresses. To date, the operations have cleared at rates relatively close to the minimum bidding rate set by the Bank, demonstrating the lack of significant stress in Canadian funding markets since the program was introduced.

Reinforcing the target for the overnight rate

The Bank conducts monetary policy by setting and reinforcing the target for the overnight rate through its market operations. This directly influences the interest rates at which banks and other financial system participants borrow and lend funds for one business day. The level of the overnight rate and expectations about its future path also influence other longer-term interest rates and a broader range of asset prices. The Bank can reinforce the target overnight rate by adjusting the level of overnight settlement balances and conducting overnight open market operations.

To help reinforce the target for the overnight rate, the Bank made the following change:

- ***It now conducts overnight repo and reverse repo open market operations through a competitive auction process.*** When transactions in the general collateral overnight market are taking place at rates above the Bank's target rate, the Bank can inject intraday liquidity through overnight repos (ORs) by purchasing Government of Canada securities from primary dealers for one business day.[8] Conversely, if transactions are taking place at rates below the Bank's target rate, the Bank may withdraw liquidity through overnight reverse repos (ORRs) by selling some of its holdings of Government of Canada securities (typically treasury bills) to primary dealers for a term of one business day. Following the changes made in October 2015, these operations are now conducted through a competitive auction process with larger participant limits, which helps to chanel more funds directly to those who need them. Further information on the Bank's OR and ORR operations, including the terms and conditions, can be found on the Bank's website.

The Bank's operating band also provides incentives for market participants with direct access to the Bank's balance sheet (the direct participants in the Large Value Transfer System) to settle surplus and deficit cash positions with each other over the course of the day near the Bank's target rate (the midpoint of the operating band).[9]

Assessing the Impact of the Changes

Assessing the impact of changes to market operations is never straightforward. Market conditions are dynamic and depend on many factors that may not be closely linked to the Bank's operations, such as regulatory changes, changes in investor demand for Government of Canada securities and other supply and demand dynamics in fixed-income markets. Such factors are outside the Bank's direct control and may reduce the comparability of the two frameworks across the time periods examined in this article. As well, the changes to the framework have been in place for a relatively short period. For that reason, the results discussed below are considered preliminary.

◂ *Market conditions are dynamic and depend on many factors that may not be closely linked to the Bank of Canada's operations*

Nevertheless, we have found some evidence that the fine-tuning of operational parameters has improved the effectiveness of the Bank's operational framework. A summary of these changes and their expected effects, as well as the objectives they support, is provided in **Table 1**.

8 A repo is a financial contract that resembles a collateralized loan in which one party lends cash and earns interest on it and the other party borrows the cash and pays interest. The repo market is a core funding market because it is important for supporting the funding needs of financial institutions and is a source of liquidity for cash markets. For further details on the Canadian repo market, see Garriott and Gray (2016).

9 See the Bank's website to learn more about Canada's major payment systems.

Table 1: **Summary of the 2015 changes to the Bank's operational framework**

Supporting the well-functioning of Canadian financial markets		
Operational tool	New features	Expected impact
Regular term repo operations	▪ high-quality assets from dealers acquired by the Bank for cash ▪ 1- and 3-month terms ▪ competitive auction (multiple price)	▪ allow the Bank to reduce its purchase of Government of Canada securities at auction, increasing their tradeable float ▪ greater insight into conditions in the term funding market
Securities-Lending Program	▪ lower the intervention threshold to target less 50 basis points for when the target overnight rate is 1 per cent or less from 50 per cent of the target rate	▪ increase the incentive for market participants to trade Government of Canada securities competitively in the repo market without the Bank's intervention
Reinforcing the target for the overnight rate		
Operational tool	New features	Expected impact

Overnight repos
Overnight reverse repos
	▪ competitive auction (uniform price)
	▪ increase in individual participant limits
		▪ enhanced efficiency in distributing funds to market participants by
		  ▪ allowing competitive bidding to better ensure that funds are channelled to participants who need them most; and
		  ▪ ensuring that more funds are available to those who need them the most by increasing participant limits
		▪ greater transparency on the level of settlement balances for market participants

The impact of reducing Government of Canada purchases in the primary market

The introduction of the term repo program has enabled the Bank to purchase a smaller share of Government of Canada bonds at auction for its balance sheet. Specifically, a fixed share of 20 per cent of each nominal bond at auction has been reduced to its current level of 14 per cent. To date, this change has resulted in approximately $12 billion of additional bonds being made available to the market, increasing the tradeable float of benchmark bonds for market participants and thereby supporting their liquidity.

Since the Bank reduced its purchases of Government of Canada bonds, Canadian bond trading volumes—75 to 80 per cent of which are Government of Canada bonds—have increased by approximately 34 per cent compared with the year before the Bank reduced its purchases.[10] Further, the number of settlement fails in Government of Canada benchmark securities has decreased, with monthly benchmark fails declining by around 43 per cent over the past two years.[11]

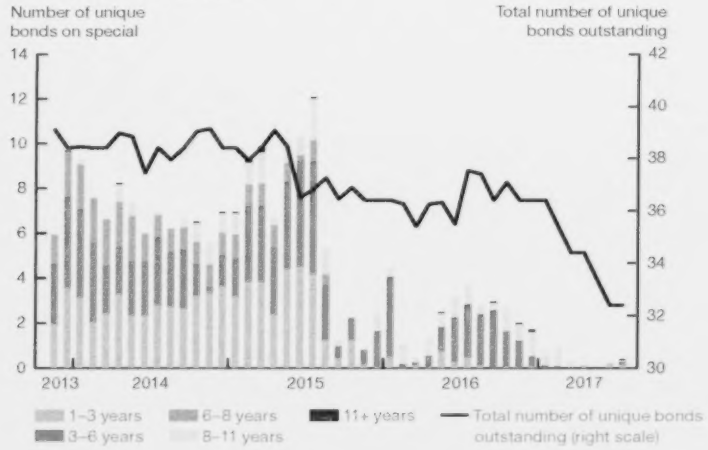
Moreover, the number of daily specials of Government of Canada bonds in the repo market, defined in this example as bonds trading 25 basis points below target, has also declined significantly since October 2015 (**Chart 1**). As such, the number of securities-lending operations conducted by the

10 Based on *Bank of Canada Banking and Financial Statistics* and staff calculations.

11 A settlement fail occurs on the settlement date of the trade when either the seller does not deliver the securities in due time or the buyer does not deliver the funds in the appropriate form. A certain number of settlement fails is normal in any market because of operational difficulties (e.g., the borrower may be experiencing operational difficulties with its systems and is physically unable to transfer possession of the security). However, the frequency has tended to increase as the tradeable float decreases. A bond market with many and persistent fails might be less effective in supporting liquidity because it can discourage security holders from participating (see Fleming and Garbade 2005). For further discussion on fails, see Fontaine, Pinnington and Walton (forthcoming).

Chart 1: **Daily number of unique Government of Canada bonds on special**

Monthly average, daily data



Sources: Canadian Depository for Securities (2009–15), Market Trade Reporting System 2.0 (2016) and Bank of Canada calculations (Bulusu and Gungor 2017)

Last observation: July 31, 2017

Table 2: **Number of securities-lending operations and bids placed since 2010**

	Number of securities-lending operations	Number of bids for securities-lending operations
2017[a]	0	0
2016	11	16
2015	135	319
2014	122	225
2013	108	193
2012	9	11
2011	12	17
2010	5	10

a. As at August 31, 2017

Bank (which are triggered by lower repo rates) also declined, with only 15 operations occurring since October 2015. This represents a significant decrease from 2013 to 2015 when the number of operations averaged 122 per year and the number of bids placed in these operations averaged 246 per year (Table 2).

As part of the operational review, changes were also made to the Bank's Securities-Lending Program. The intervention threshold for triggering an operation under the program was lowered for interest rates at or below 1 per cent to provide holders of Government of Canada securities with a greater financial incentive, at lower interest rates, to lend their securities. The addition of the term repo program as well as changes made to the Securities-Lending thresholds appear to have helped support the liquidity in Government of Canada securities and may also have contributed to the noted reduction in fails and the decline in the number of securities-lending operations. However, they are likely only two of many contributing factors that have led to the improved conditions in the Government of Canada securities market. For example, cyclical factors, such as changes in foreign

ownership of Government of Canada bonds, changes in the activities of financial institutions in the repo and securities-lending markets and changes in demand for high-quality assets may have also played a role.

While the reduction from 20 to 14 per cent in Government of Canada bond purchases has contributed to the improved well-functioning of the market for Government of Canada bonds, as discussed above, the reduction cannot be looked at in isolation and needs to take into account changes made to the government's debt strategy. For example, in Budget 2016, the government increased its target benchmark bond ranges for 2-, 5- and 10-year bonds and reintroduced the 3-year bond, which now matures on the same date as the 5-year bond. The target benchmark ranges for these bonds were also increased and are now anywhere from $2 billion to $6 billion higher, which has also helped support the liquidity and well-functioning of these bonds. As well, over this period, the government increased its bond issuance, resulting in a 10 per cent rise in the outstanding amount of Government of Canada bonds and making more bonds available for market participants to trade.

Impact of the term repo program on the term funding market

The Bank's term repo program, which has grown to around $7 billion outstanding, represents only a small portion of the overall term repo market. To date, the effect of the program on the market's development and liquidity has been mixed. Data from the Canadian Depository for Securities (CDS) indicate that there was a noticeable increase in term repo volumes shortly after the program was introduced, but this change appears to have been short-lived because activity has since slowed to around the levels before the term repos were introduced.

Numerous factors can influence repo activity, however, making it more difficult to directly link any changes to the Bank's term repo program. For example, because market participants have more recently attached higher probabilities of changes in the policy rate on the Bank's fixed-announcement dates, they may have become more reluctant to conduct trades around them. Alternatively, market participants may also have gained greater access to other forms of term funding in order to diversify funding sources at potentially more competitive rates. Finally, current and upcoming changes to prudential liquidity requirements may have contributed to firms seeking funding at longer terms than those available in term repo markets, capping the potential observable increase in market activity.[12]

As outlined in **Box 1**, the main type of securities pledged by primary dealers against term repo operations has been securities issued by provincial governments. According to CDS data, term repo trading activity for provincial securities has generally increased since the introduction of the program. Some of the rise may be attributed to the Bank's new term repo operations, but activity may also have increased because of higher outstanding provincial debt or other factors. In contrast, term repo trading activity for Government of Canada securities declined over this two-year period.

12 See the website of the Office of the Superintendent of Financial Institutions or of the Basel Committee on Banking Supervision for additional information on the Liquidity Coverage Ratio and the Net Stable Funding Ratio.

Box 1

Term Repo Operations: Summary Statistics

The regular term repo program has generated strong demand by primary dealers, based on robust bidding behaviour and broad participation. As at August 31, 2017, the Bank had conducted 74 regular term repo operations—50 in the 1-month term and 24 in the 3-month term. Auction sizes ranged between $500 million, when the program was first introduced in October 2015, and $2 billion and $1 billion in the 1- and 3-month tranches, respectively, in August 2017. Currently, the program stands at its minimum target size of $7 billion outstanding, which was reached at the end of March 2016. Cumulatively to date, the Bank has auctioned almost $115 billion across both maturity tranches.

Participation across the 1- and 3-month tranches has been robust, with all of the government's 11 primary dealers participating in at least one operation and 10 primary dealers regularly winning an allotment. The bid-to-cover ratio, which is the number of times the dollar value of bids received at auction is greater than the amount issued, has also been strong for both terms, averaging 1.97 and 2.20 for the 1- and 3-month terms, respectively. As well, the rate received at auction as a weighted average spread to the minimum bid rate set by the Bank averaged 3.72 and 4.63 basis points for the 1- and 3-month terms, respectively, and ranged between 2 and 8 basis points.[1] The higher bid-to-cover ratio and the relatively wide spread of the minimum bid rate indicate good demand for this type of term liquidity.

The securities pledged by primary dealers through the term repo operations have primarily been dominated by bonds issued by provincial governments, at around 85 per cent for both terms. Bonds that are federally or provincially guaranteed account for the majority of the remaining collateral pledged, at close to 15 per cent. Overall, the majority of the securities pledged by primary dealers through the term repo program are rated A+ or higher by Standard & Poor's.

1 The Bank sets a minimum bid rate at each operation to ensure that funds are loaned at market rates. The minimum bid rate is derived from rates from overnight index swaps (OIS) with durations similar to those of the term repo operations. An OIS is an over-the-counter derivative in which two parties agree to exchange, or swap, for a specified period, a fixed interest rate (determined at the time of the trade) for a floating rate that will vary over time. The distinguishing feature of the OIS is that the floating rate is the Canadian Overnight Repo Rate Average (CORRA) over the period.

A competitive basis for overnight open market operations

Before October 1, 2015, participants in OR (ORR) operations received cash (securities) at the Bank's target rate, subject to their individual limits.[13] These limits accounted for a relatively small portion of each participant's overall daily funding requirement, around 13 per cent on average.[14]

During the 2015 review, the effectiveness of these open market operations in reinforcing the target rate was found to have declined. The decline was attributed to both the small participant limits relative to the daily funding requirements and changes in market functioning arising from regulations and reduced risk appetite, which together resulted in less liquidity redistribution between primary dealers and the broader financial market.[15] As a result, these operations were moved to a competitive auction format with larger individual participant limits, which helped to chanel more funds directly to those who need them. Table 3 compares the outcomes for the two formats, which are described in greater detail below.

13 Before October 1, 2015, ORRs were called sale and repurchase agreements (SRAs) and ORs were called special purchase and resale agreements (SPRAs).

14 Funding requirements for large financial institutions are collected daily through a survey conducted by the Bank. These figures generally represent the bank's overnight funding requirements, which may be met several ways, including overnight repos, foreign exchange swaps and deposits. This represents only a subset of a bank's overall funding needs, which are typically met through retail and commercial deposits and wholesale funding instruments (Truno et al. 2016)

15 The changing market structure has affected the market's capacity to channel funds to entities that are in need of liquidity since direct counterparties of the Bank seem to have become less willing to borrow extra liquidity and redistribute it to other counterparties. Rather, decisions by institutions on whether to participate in these transactions when the Bank offers them seem to be based mostly on whether they themselves need the liquidity.

Table 3: **Comparison of the old and new frameworks for overnight open market operations[a, b]**

	Special purchase and resale agreements (old)	Overnight repos (new)
Number of operations	48	59
Number of multiple-round days	6	4
As a percentage of total operations	13 per cent	7 per cent
Average operation size	$992 million	$1,400 million
As a percentage of maximum operation size	66 per cent	93 per cent
Average number of participants	6	4
Individual bidding limits	$35 million to $225 million	$150 million or $500 million
Average winnings per participant	$150 million	$360 million
Average clearing rate as a spread to target	0 basis points	3 basis points (1–6 basis-point range)
Average spread above LVTS target setting on days with operations	$490 million	$690 million

a. The data used here are based on the two-year period before and after October 1, 2015.

b. OR/ORR operations are conducted on a "cash basis," meaning that the maximum operation size and participant limits are based on the cash value of the proceeds exchanged. Each counterparty now has a fixed cash limit. This contrasts with SPRAs/SRAs, where the limits were based on a "par" or "nominal" value of the securities pledged, with the par value representing the securities' value at maturity. In the case of SPRAs/SRAs, participants had a fixed par limit but could pledge securities that had a cash or market value at a premium to their par value and thus receive more cash than their par limit. For comparison purposes, all SPRA/SRA figures have been converted to their approximate cash value. Since participants generally pledged higher-coupon longer-dated securities as collateral in SPRA operations, the cash value of the operations tended to be around 50 per cent higher, on average, than the par value over the sample period.

Under the new auction format, the Bank has conducted 59 OR and 3 ORR operations as at August 31, 2017. This is in contrast to the 45 SPRA operations and 2 SRA operations conducted over the two years before October 1, 2015. Because intervention in the overnight market is dependent on overall money market funding conditions, Chart 2 provides a perspective on overnight money market funding conditions over the assessment period, as indicated by the Canadian Overnight Repo Rate Average (CORRA). Since the new framework was introduced, CORRA has averaged 0.6 basis points above target, compared with 0.4 basis points for the two previous years. However, because overnight funding conditions are dynamic and are affected by numerous factors that may not be closely linked to the format of the Bank's operations (e.g., regulatory changes and balance-sheet requirements), it is difficult to draw any conclusions on the effectiveness of the Bank's operations by comparing CORRA over the two time periods.[16]

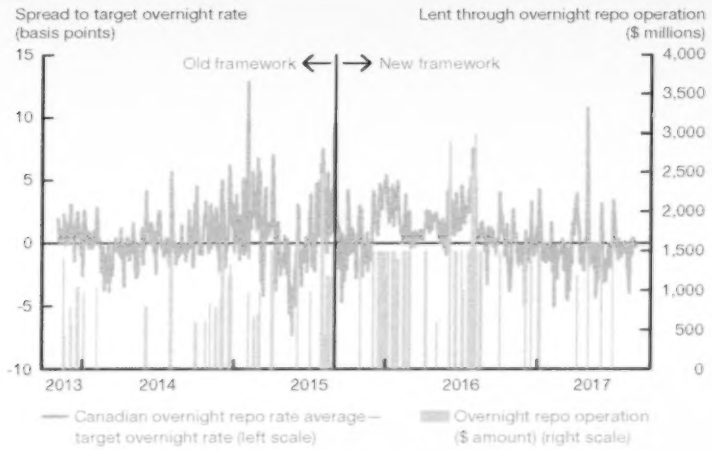
Implications of the revised open market operational framework

To enhance distributional efficiency, the new framework injects (removes) liquidity through a competitive auction process in which primary dealers bid for the amount of cash (securities) they wish to borrow at a rate at or above target for a term of one business day.[17] When the bidding is for cash (OR operations), where the highest bids are accepted and allocated first, the competitive nature of the auction format allows participants to bid aggressively (i.e., above target) if they have greater funding needs. The improved distributional efficiency is evident by the number of times OR operations have cleared above target (56 per cent of the time).

16 Overnight money market funding conditions can be affected by a broad array of factors, including market participants' funding requirements and practices, increased flows in the payment system and uncertainty around funding forecasts.

17 The Bank has conducted only three ORR operations since October 2015, which does not provide enough data for a clear assessment of these operations. As such, this section will focus on OR operations.

Chart 2: **Overnight funding market conditions since November 2013[a]**



a. CORRA is a weighted average of rates on overnight general collateral (non-specific Government of Canada securities) repo transactions conducted through designated interdealer brokers between 6:00 and 16:00. CORRA is one of the measures of the collateralized overnight rate that the Bank of Canada uses as a proxy for the overall average cost of overnight collaterized funding.

Source: Bank of Canada and staff calculations Last observation: August 2017

Furthermore, since the distribution of these funds is more targeted, typically only a single round of intervention on any given day is required to ease the temporary funding pressure. For example, of the 59 OR operations conducted, only 4 were multiple rounds, compared with the previous framework, when 6 dual rounds were conducted in 48 operations. A longer time frame shows periods where occurrences of two and three rounds of liquidity injections were used to significantly ease funding pressures.

The notional amount made available by the Bank at each operation is subject to pre-specified limits for each eligible participant. Depending on the counterparty, individual limits were raised by anywhere from 100 to 450 per cent under the new framework, which increased the average winnings per participant by 150 per cent. These higher limits also represent a greater proportion of the daily funding needs of each participant (around 36 per cent).

Given the higher individual limits and the revised allocation format, the amount allocated has also increased, to $1,400 million on average at OR operations, compared with only around $990 million under the old framework. This represents a 40 per cent increase in funds distributed. These funds have also been distributed to a more targeted number of participants, with an average of four participants receiving funds compared with six under the old framework.

With higher participant limits increasing the amount of funds distributed by the Bank, settlement balances have also grown, by about $200 million on average on days when an OR operation has taken place. These additional balances provide further incentive to participants who have extra cash to conduct transactions in the overnight market at or very close to the overnight rate target because any cash balances at the end of the day must be left at the Bank, with participants receiving the target rate less 25 basis points on these deposits.

One of the additional benefits of these changes is the system-wide efficiency gains arising from the greater transparency of settlement balances. Since the total cash value of the operation is published on the Bank's website following the operation (compared with only the par value under the old framework), LVTS participants are better able to assess the potential impact of the operation on the cash setting at the end of the day and can therefore manage their cash balances more effectively.

A preliminary examination of the rates on overnight repo trades using Government of Canada securities as collateral in the Market Trade Reporting System 2.0 (MTRS 2.0)[18] has shown a decline in these rates on a weighted average basis for trades conducted after an OR operation has taken place.[19] This implies that these operations have been effective at reinforcing the target for the overnight rate, steering overnight repo rates downward following an operation. In the future it may be possible to provide a more in-depth analysis of the impact of these new operations on the overnight market as the MTRS 2.0 becomes fully operational and has a longer sample period.

Conclusion

Enhancements to the Bank's framework for market operations and liquidity provision were generally found to help the Bank better achieve its objectives of reinforcing the target for the overnight rate and supporting the well-functioning of Canadian financial markets under normal market conditions. That said, the Bank will continue to regularly monitor the effectiveness of its operations, as well as any developments within the broader financial market environment, and will prudently consider appropriate enhancements to its framework as required.

18. MTRS 2.0 is a database of all over-the-counter debt market transactions executed by Investment Industry Regulatory Organization of Canada dealer members.

19. These results were found to be statistically significant at a 99 per cent confidence interval.

Literature Cited

De Guzman, M. 2016. "Market Operations and Liquidity Provision at the Bank of Canada." *Bank of Canada Review* (Autumn): 12–24.

Fleming, M. J. and K. Garbade. 2005. "Explaining Settlement Fails." *Current Issues in Economics and Finance* 11 (9): 1–7.

Fontaine, J.-S., J. Pinnington and A. Walton. Forthcoming. "What Drives Large and Frequent Settlement Failures in Canadian Government Bond Markets?" Bank of Canada Staff Working Paper.

Garriott, C. and K. Gray. 2016. "Canadian Repo Market Ecology." Bank of Canada Staff Discussion Paper No. 2016-18.

Lavoie, S., A. Sebastian and V. Traclet. 2011. "Lessons from the Use of Extraordinary Central Bank Liquidity Facilities." *Bank of Canada Review* (Spring): 27–36.

Truno, M., A. Stolyarov, D. Auger and M. Assaf. 2017. "Wholesale Funding of the Big Six Canadian Banks." *Bank of Canada Review* (Spring): 42–55.

BANQUE DU CANADA
BANK OF CANADA

REVUE DE LA BANQUE DU CANADA

Automne 2017

Articles

Les facteurs à l'origine de la baisse des prix du pétrole en 2014 . . . 1
Reinhard Ellwanger, Benjamin Sawatzky et Konrad Zmitrowicz

L'acceptation et l'utilisation des modes de paiement dans les points de vente au Canada . . . 17
Ben Fung, Kim P. Huynh et Anneke Kosse

Le point sur le taux d'intérêt neutre . . . 33
José Dorich, Abeer Reza et Subrata Sarker

Évaluation initiale des changements apportés au cadre de la Banque du Canada régissant les opérations sur les marchés . . . 50
Kaetlynd McRae, Sean Durr et David Manzo

Canada, George VI, 5 cents, 1938

Souhaitant remplacer des graphismes utilisés, dans certains cas, depuis plus de 65 ans, le gouvernement canadien émet en 1937 une série de pièces véritablement représentatives du pays qui mettent à l'honneur la flore et la faune canadiennes. Le castor figurant sur la pièce de 5 cents est l'œuvre du graveur britannique George Kruger-Gray. En 1938, la demande de pièces de 5 cents plonge : la production annuelle n'est alors plus que le quart environ de celle des quatre années précédentes. La demande reprendra en 1939 et 1940 en réaction à la guerre, mais on ignore encore aujourd'hui ce qui explique la chute marquée observée en 1938.

Membres du Comité de rédaction

Président : Don Coletti

Paul Chilcott
Alexandre Deslongchamps
Toni Gravelle
Jeremy Harrison
Grahame Johnson
Sharon Kozicki
Sheryl King
Timothy Lane
Sylvain Leduc
Césaire Meh
Rhys Mendes
Ron Morrow
Stephen Murchison
Lynn Patterson
Eric Santor
Lawrence Schembri
Richard Wall

Rédactrice : Nicole van de Wolfshaar

La *Revue de la Banque du Canada* paraît deux fois l'an. Les articles sont soumis à un rigoureux processus d'examen. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne traduisent pas nécessairement le point de vue de la Banque.

Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec le :
Service d'information publique
Département des Communications
Banque du Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0G9
CANADA

Téléphone : 613 782-8111; 1 800 303-1282 (sans frais en Amérique du Nord)
Courriel : **info@banqueducanada.ca**
Site Web : **banqueducanada.ca**

ISSN 1483-8311

© Banque du Canada, 2017

Les facteurs à l'origine de la baisse des prix du pétrole en 2014

Reinhard Ellwanger, Benjamin Sawatzky et Konrad Zmitrowicz, département des Analyses de l'économie internationale

- Les prix du pétrole ont fortement baissé ces trois dernières années. Le cours du Brent, par exemple, est passé de 110 $ US le baril en moyenne entre janvier 2011 et juin 2014 à un creux de 29 $ US en janvier 2016, et se chiffre en moyenne à seulement 50 $ US depuis 2015.
- Tant des facteurs d'offre que des facteurs de demande ont contribué à la chute marquée des prix du pétrole en 2014, mais la croissance de l'offre mondiale semble avoir été le facteur prédominant. Ce point de vue est étayé par des modèles économiques conçus pour dissocier les effets de changements dans les facteurs d'offre et de demande.
- La croissance étonnante de la production de pétrole de schiste aux États-Unis et la décision de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole de maintenir la production ont grandement concouru au recul initial des prix du pétrole. Une croissance mondiale plus faible que prévu et les inquiétudes suscitées par l'économie chinoise à la fin de 2015 offrent également une explication à la diminution persistante des prix.

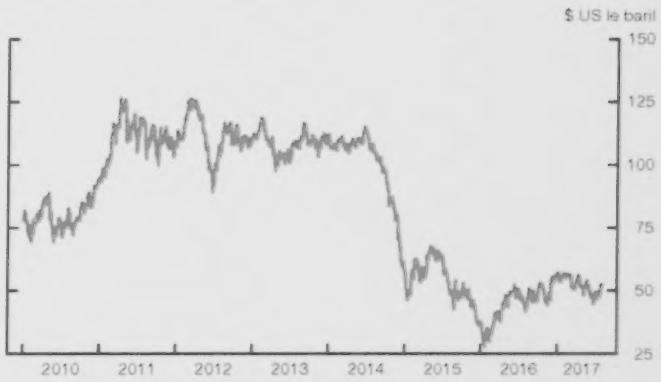
De janvier 2011 à juin 2014, les prix du pétrole sont demeurés relativement stables, avoisinant 110 $ US le baril en moyenne sur cette période de trois ans et demi. En termes réels, de tels cours ne s'étaient encore jamais vus. Or, les prix ont ensuite reculé de façon constante pour toucher un creux de 29 $ US en janvier 2016. Depuis 2015, le cours moyen se chiffre à 50 $ US (**Graphique 1**). Dans le présent article, nous soutenons que tant des facteurs d'offre que des facteurs de demande ont joué un rôle dans la chute marquée des prix du pétrole à compter de juin 2014, mais que la hausse vigoureuse de l'offre est le facteur qui a eu le plus de poids.

Le repli des cours pétroliers observé en 2014 a coïncidé avec une forte hausse de la production et des stocks de pétrole et avec une augmentation modérée de la consommation de ce produit de base. Cette évolution concorde avec un déplacement vers l'extérieur de la courbe d'offre de

La *Revue de la Banque du Canada* paraît deux fois l'an. Les articles sont soumis à un rigoureux processus d'examen. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne traduisent pas nécessairement le point de vue de la Banque. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

Graphique 1 : **Prix du pétrole brut depuis 2014**

Cours du brut Brent, données quotidiennes



Source : Intercontinental Exchange par l'intermédiaire de Haver Analytics Dernière observation : 2 août 2017

pétrole, comme l'étayent empiriquement différents modèles économiques et statistiques conçus pour dissocier les effets de prix qui découlent de changements dans les courbes d'offre et de demande à l'échelle mondiale.

Bien que ces modèles ne permettent pas d'isoler les chocs particuliers qui ont mené à ce déplacement vers l'extérieur de la courbe d'offre de pétrole, le présent article s'intéresse aux événements qui ont vraisemblablement eu la plus grande incidence à cet égard. Notamment, la réaction marquée de l'offre peut s'expliquer par la hausse des niveaux de croissance économique enregistrée au début des années 2000 dans les économies de marché émergentes, en particulier en Chine. Cette croissance a contribué à soutenir la demande de pétrole et à amener les prix à des niveaux favorisant de nouveaux investissements dans la production pétrolière. Cela dit, après la remontée de la production mondiale, une fois la crise financière mondiale passée, on a assisté à une surestimation persistante de la croissance économique, ce qui a mené à une production excédentaire de pétrole, laquelle a ensuite concouru à provoquer l'effondrement des prix, en 2014.

En soi, une évaluation erronée des conditions de la demande future devrait n'avoir que des effets temporaires — quoique potentiellement durables — sur les prix du pétrole. Par exemple, s'il en coûte 100 $ US pour produire un baril de pétrole de plus, alors on pourrait s'attendre à ce que les prix reviennent à ce niveau une fois que serait résorbée l'offre excédentaire sur le marché du pétrole. Toutefois, d'autres facteurs ont aussi contribué au déplacement vers l'extérieur de la courbe d'offre et pourraient avoir des effets permanents sur les prix du pétrole dans l'avenir. En particulier, les innovations réalisées aux États-Unis dans la production de pétrole de schiste ont donné naissance à une nouvelle source d'approvisionnement, potentiellement à faible coût, qui peut réagir plus rapidement à une variation de prix. Il s'agit d'un changement majeur dans ce secteur traditionnellement caractérisé par de longs délais d'ajustement de la production aux mouvements de prix[1]. Par ailleurs, face à l'incertitude associée à cette nouvelle source d'approvisionnement, l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) s'est abstenue de réduire la production, adoptant plutôt une approche attentiste, ce qui a amplifié la baisse des prix du pétrole à la mi-2014.

1 Dans le présent article, « pétrole de schiste » s'entend de toute forme de pétrole de réservoirs étanches, c'est-à-dire le pétrole brut léger qui est emprisonné dans des formations rocheuses de faible perméabilité et dont l'extraction se fait par fracturation hydraulique.

Le recul des prix du pétrole observé en 2014 a eu une incidence de taille sur l'économie canadienne. Comme le Canada est un exportateur net de pétrole, ses termes de l'échange, son revenu intérieur brut et la valeur de sa monnaie sont fortement tributaires des prix de ce produit de base. En outre, bien que l'extraction de pétrole et de gaz ne contribue que pour 6 % au produit intérieur brut (PIB) du Canada, elle a fait l'objet d'environ 30 % du total des investissements des entreprises en 2014. Selon les estimations préliminaires de la Banque, n'eût été la mise en œuvre de mesures monétaires, la baisse des prix du pétrole aurait diminué d'environ 2 % le niveau du PIB du Canada après 2014 (Banque du Canada, 2015). Ainsi, la Banque a réduit les taux d'intérêt deux fois en 2015 pour aider l'économie à s'ajuster au recul des prix du pétrole.

L'extraction de pétrole et de gaz a fait l'objet d'environ 30 % du total des investissements des entreprises au Canada en 2014.

Dans l'avenir, des facteurs structurels pourraient tirer les prix du pétrole vers le haut ou vers le bas. Aux États-Unis, les techniques d'extraction du pétrole de schiste continuent d'évoluer; leur utilisation se répand peu à peu et pourrait contribuer à une hausse de la production de pétrole dans d'autres pays, en particulier au Canada. Récemment, l'offre excédentaire a toutefois contraint bon nombre de sociétés pétrolières à réduire leurs budgets d'exploration et de production. Étant donné qu'il faut compter de trois à cinq ans, en moyenne, pour réaliser un projet d'extraction pétrolière classique, cette diminution de l'investissement pourrait mener à une offre insuffisante, dans l'éventualité où la production de pétrole de schiste n'arrive pas à soutenir le rythme de croissance de la demande mondiale. Enfin, certains participants au marché craignent de plus en plus l'imminence d'un « pic de demande » sur le marché du pétrole. De fait, les politiques adoptées en réponse aux changements climatiques ainsi que les progrès réalisés dans la technologie des batteries des véhicules électriques pourraient faire diminuer brusquement la demande de pétrole dans le secteur des transports, une des principales sources de cette dernière.

La structure du marché mondial du pétrole

Avant d'analyser les facteurs qui ont favorisé la chute des prix du pétrole en 2014, nous ferons ici un tour d'horizon de la structure du marché mondial du pétrole. Environ 60 % de la production mondiale de pétrole provient de pays à faible coût dont la production pétrolière est fortement influencée par les décisions des pouvoirs publics. Cette production est assurée par des sociétés pétrolières nationales de pays de l'OPEP — qui assurent quelque 40 % de la production mondiale de carburant liquide — et de pays hors OPEP, comme la Russie et le Mexique[2]. Étant donné que l'industrie pétrolière est traditionnellement caractérisée par de longs délais d'ajustement de la production aux changements de prix, les sociétés pétrolières nationales peuvent jouer sur les prix du pétrole en accroissant temporairement leur production ou encore en la suspendant (Golombek, Irarrazabal et Ma, 2014; Huppman, 2013). Ces interventions restreintes concourent probablement à ancrer les anticipations de prix durant les périodes temporaires d'offre ou de demande excédentaire. Toutefois, les études sur la question donnent à penser qu'une coopération à plus long terme est rare (Almoguera, Douglas et Herrera, 2011; Dale, 2015), notamment en raison des obstacles importants que suppose une coordination des actions entre un si grand nombre de producteurs différents.

2 Les sociétés pétrolières nationales appartiennent, en propriété exclusive ou majoritaire, à un État national.

La capacité de ce premier groupe d'influer sur les prix pratiqués sur le marché du pétrole brut est limitée par la présence d'un second groupe de sociétés hautement concurrentielles qui, individuellement, n'ont aucun pouvoir de marché (elles constituent ce qu'on appelle la « frange concurrentielle »). Ce groupe comprend un large éventail d'entreprises : des exploitants de sables bitumineux du Canada, de grandes pétrolières internationales du secteur privé ainsi que de petites entreprises américaines qui produisent du pétrole de schiste. Lorsque cette frange concurrentielle devient plus en mesure de produire du pétrole brut, comme ce fut le cas au cours des années qui ont précédé la chute des prix du pétrole, le pouvoir de marché des sociétés de l'OPEP et des autres sociétés pétrolières nationales diminue. Pour obtenir un tel résultat, la frange concurrentielle peut soit réduire ses coûts de production, soit réduire le délai d'ajustement de sa production aux mouvements de prix du pétrole — deux facteurs qui sont intervenus dans la récente baisse des prix du pétrole et que nous examinerons plus en détail dans le présent article.

Lorsque cette frange concurrentielle devient plus en mesure de produire du pétrole brut, le pouvoir de marché des sociétés de l'OPEP et des autres sociétés pétrolières nationales diminue.

Déterminer les facteurs à l'origine de la chute des prix du pétrole

La théorie économique propose trois explications aux reculs des prix du pétrole[3]. Premièrement, les prix pourraient diminuer sous l'effet d'un déplacement vers l'extérieur de la courbe d'offre sur le marché du pétrole. En pareil cas, la baisse de prix devrait être associée à une augmentation immédiate de la production et à une hausse future de la consommation. Deuxièmement, les prix pourraient reculer en raison d'un déplacement vers l'intérieur de la courbe de demande sur le même marché, auquel cas la baisse des prix devrait être associée à une diminution immédiate de la consommation et à une baisse future de la production. Enfin, il se peut que les agents décident d'écouler leurs stocks s'ils croient que les conditions futures du marché du pétrole seront nettement moins favorables que les conditions courantes au regard des prix du pétrole. Soulignons que les modifications de la demande de stocks de pétrole sont influencées par les attentes relatives à l'offre future par rapport à la demande future, et qu'elles peuvent donc être dictées par des facteurs d'offre ou encore par des facteurs de demande.

Pour tenter de comprendre ce qui a conduit à la chute des prix du pétrole à la mi-2014, nous nous penchons d'abord sur les données de l'Agence internationale de l'énergie sur la production et la consommation mondiales (**Graphique 2**). Entre 2010 et 2013, la production et la consommation se sont suivies de près, chacune à un rythme de croissance proche de la moyenne annuelle de 1,4 % observée pour l'une et l'autre durant la période 2001-2013[4]. Or, la production est devenue supérieure à la demande à compter du deuxième trimestre de 2014, et le taux de croissance de la production a augmenté pour atteindre 2,7 % en moyenne cette année-là,

La production est devenue supérieure à la demande à compter du deuxième trimestre de 2014.

3 Dans le présent article, nous mettons l'accent sur les facteurs d'offre et de demande plutôt que sur les chocs. Pour cette raison, nous n'analysons pas les résultats produits par le modèle de Kilian et Murphy (2014), qui s'intéresse aux chocs. Un bref exemple peut nous aider à illustrer ces deux concepts. Un déplacement vers l'extérieur de la courbe d'offre sur le marché du pétrole est considéré comme un facteur d'offre, mais on appelle « choc » la raison pour laquelle ce déplacement a eu lieu à l'origine. Si la courbe d'offre s'est déplacée vers l'extérieur parce que la demande future anticipée est forte, alors on dira que le déplacement a été causé par un choc de demande.

4 Nous avons retenu 2001 comme point de départ, car cette année coïncide avec la fin d'une récession aux États-Unis et avec l'accession de la Chine à l'Organisation mondiale du commerce, deux événements considérés comme significatifs pour la demande de pétrole.

Graphique 2 : **Le marché mondial du pétrole depuis 2010**

Production de pétrole et consommation de produits raffinés dans le monde, données trimestrielles

Nota : Le « solde » correspond à la différence entre la production mondiale totale et la consommation mondiale totale.

Sources : Agence internationale de l'énergie et calculs de la Banque du Canada

Dernière observation : 2017T3

Graphique 3 : **Niveau élevé des stocks de pétrole**

Stocks de produits raffinés et non raffinés du secteur privé, données mensuelles

Sources : Agence internationale de l'énergie et calculs de la Banque du Canada

Dernière observation : août 2017

alors que celui de la consommation est demeuré près de sa moyenne de long terme. Ce déséquilibre a persisté durant douze trimestres consécutifs, ce qui ne s'était encore jamais vu. Avec le temps, le déséquilibre s'est amenuisé à la faveur d'une modération de la croissance de la production, et le taux de croissance de la consommation s'est hissé légèrement au-dessus de sa moyenne de long terme. En date du deuxième trimestre de 2017, l'écart entre la production et la consommation semblait s'être résorbé. Quoi qu'il en soit, les déséquilibres enregistrés de 2014 à 2016 ont eu pour résultat une accumulation de stocks de pétrole, et ceux-ci ne se sont pas encore complètement écoulés (**Graphique 3**).

Encadré 1

Modèles factoriels de l'offre et de la demande de pétrole

Dans le présent article, nous avons recours à deux modèles distincts pour décomposer les mouvements des prix du pétrole selon qu'ils sont liés à des facteurs d'offre ou à des facteurs de demande. Le fait d'utiliser plusieurs modèles nous aide à accroître la confiance en nos résultats, dans la mesure où les modèles pointent tous dans la même direction. Nous expliquons ci-dessous la structure et l'interprétation de ces modèles.

Modèle 1 : modèle de la demande de pétrole

Ce modèle, exposé pour la première fois par Hamilton (2014) et plus tard remanié par Bernanke (2016), lie les changements de prix du pétrole à des facteurs qui offrent une approximation de la demande de pétrole et qui sont indépendants de l'offre de pétrole. Ces facteurs comprennent les variations du prix du cuivre, du taux d'intérêt des titres du Trésor américain à échéance de 10 ans, d'un indice pondéré à grande échelle du dollar américain et de la volatilité des marchés boursiers (représentée par l'indice de volatilité établi à partir des options sur actions [VIX])[1]. L'équation est estimée par la méthode des moindres carrés ordinaires. Les changements de prix du pétrole prédits par le modèle se veulent une mesure des mouvements de la demande de pétrole, tandis que tous les autres mouvements sont attribués à l'offre de pétrole. Toutefois, dans la mesure où les facteurs de demande ne sont pas entièrement spécifiés dans le modèle, ce dernier pourrait surestimer l'effet des facteurs d'offre. Par ailleurs, le modèle ne permet pas de dire si les facteurs d'offre et les facteurs de demande découlent des conditions courantes ou encore d'un changement dans les attentes.

Modèle 2 : modèle factoriel des prix des produits de base

Ce modèle a d'abord été formulé par Delle Chiaie, Ferrara et Giannone (2017). Bilgin et Ellwanger (2017) l'ont par la suite adapté pour mieux tenir compte des produits de base présentant un intérêt pour le Canada. Le modèle a recours à une estimation par la méthode du quasi-maximum de vraisemblance pour répartir les mouvements communs observés dans un large échantillon de prix des produits de base, et ce, en trois catégories distinctes : une composante globale, une composante propre au groupe (ou « par blocs ») et une composante propre au produit de base (ou idiosyncrasique). La composante globale rend compte des tendances de prix qu'ont en commun tous les produits de base examinés, et qui sont généralement liées à la demande mondiale de produits de base (Alquist et Coibion, 2014). Cette approche a pour limite, entre autres, que les mouvements observés dans la composante globale peuvent aussi être liés à l'évolution de la valeur du dollar américain, monnaie dans laquelle est exprimé le prix de la plupart des produits de base. En outre, ce modèle ne permet pas de dire si la composante par blocs et la composante idiosyncrasique découlent de facteurs d'offre ou bien de facteurs de demande propres aux produits de base, quoique l'information narrative que nous présentons relativement aux prix du pétrole donne à penser que ces mouvements sont liés en majeure partie à des facteurs d'offre (par exemple, l'accroissement de la production de pétrole de schiste aux États-Unis).

1 On pourrait mettre en doute le degré d'indépendance de certains de ces facteurs par rapport à l'offre de pétrole. Par exemple, les États-Unis sont un importateur net de pétrole, de sorte qu'une baisse des prix du pétrole devrait stimuler la valeur du dollar américain, toutes choses égales par ailleurs. Dans le présent article, nous ne cherchons pas à tenir compte de ces questions.

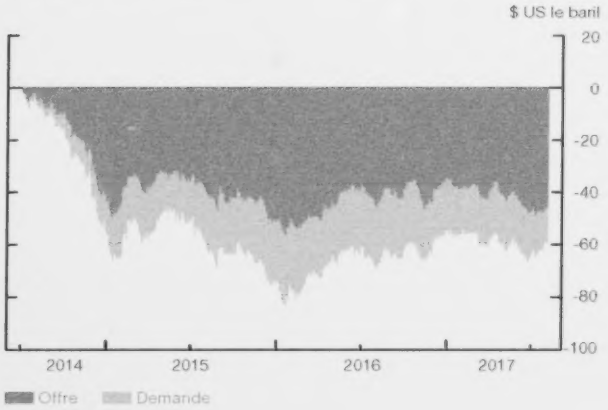
Le redressement de la croissance de la production suivi par une hausse de la consommation laisse supposer que des facteurs d'offre expliquent la majeure partie de la chute des prix du pétrole depuis la mi-2014. Cette analyse est confortée par divers modèles conçus pour dissocier les effets des facteurs d'offre et des facteurs de demande sur les prix du pétrole (voir l'**Encadré 1** pour une explication de ces modèles).

Le **Graphique 4** (diagrammes a et b) illustre la décomposition des mouvements de prix du pétrole obtenue au moyen de nos modèles. Selon les résultats fournis par le modèle de la demande de pétrole et le modèle factoriel des prix des produits de base, les variations de la demande de pétrole expliquent environ 20 % et 40 %, respectivement, de la baisse des prix du pétrole enregistrée entre juin 2014 et août 2017. Le reste, soit l'essentiel du recul des prix du pétrole, est attribué aux variations de l'offre de pétrole.

Graphique 4 : **Décomposition des chocs de prix du pétrole brut**

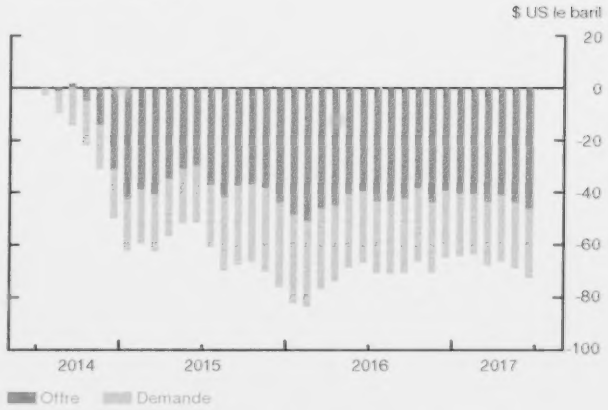
Chocs cumulatifs, en dollars, depuis juin 2014

a. Décomposition selon le modèle de la demande de pétrole, données quotidiennes



Source : Banque du Canada — Dernière observation : 4 août 2017

b. Décomposition selon le modèle factoriel des prix des produits de base, données mensuelles



Nota : L'offre correspond au cumul de la composante par blocs et de la composante idiosyncrasique, et la demande correspond à la composante globale.

Source : Banque du Canada — Dernière observation : juin 2017

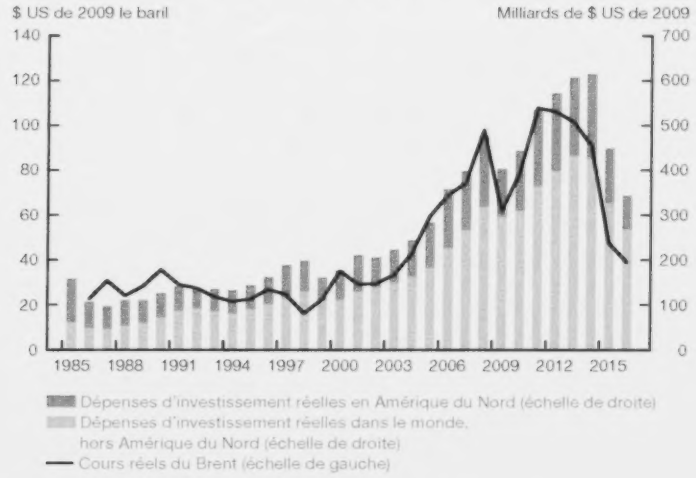
Bien qu'ils puissent être utiles pour décomposer les mouvements de prix selon que ceux-ci sont causés par des facteurs d'offre ou des facteurs de demande, ces modèles n'ont pas été conçus pour mettre en lumière les faits particuliers qui, sur le plan de l'offre et de la demande, ont alimenté ces mouvements durant la chute des prix du pétrole observée en 2014. En plus des résultats produits par ces modèles, nous présentons donc, à la section suivante, les grands événements qui permettent de mieux expliquer, selon nous, les mouvements de l'offre et de la demande depuis 2014. Nous portons une attention particulière à trois événements, à savoir l'effet à retardement d'une demande de pétrole passée très vigoureuse, la mise au point de nouvelles techniques d'extraction du pétrole, et la décision de l'OPEP de ne pas réduire sa production, à la fin de 2014.

Les conditions passées de la demande ont contribué à une production excédentaire

La forte croissance économique du début des années 2000, notamment dans les économies de marché émergentes et tout particulièrement en Chine, s'est traduite par une croissance régulière de la demande de pétrole et a exercé une pression à la hausse sur les prix de ce produit de base. On parle parfois de « supercycle des produits de base » pour désigner le phénomène par lequel une période prolongée de prix élevés sur les marchés des produits de base mène à de nouveaux investissements et à une nouvelle production, et est suivie d'une baisse des prix de ces produits (pour un tour d'horizon, voir Büyükşahin, Mo et Zmitrowicz, 2016). De fait, en poussant les prix du pétrole à la hausse, l'accroissement de la demande a aussi fait bondir les dépenses d'investissement dans l'industrie pétrolière (**Graphique 5**). Ces nouveaux investissements ont permis la production de pétrole dans des régions où cela n'était auparavant pas rentable, par exemple l'exploitation des sables bitumineux du Canada, l'exploitation en eau profonde dans le golfe du Mexique et, surtout, l'extraction de pétrole de schiste en sol américain.

Graphique 5 : **Dépenses d'investissement liées au pétrole dans le monde et prix du pétrole**

Dollars enchaînés de 2009, données annuelles



Sources : Bureau d'analyse économique des États-Unis et *Financial Times* par l'intermédiaire de Haver Analytics, Barclays et calculs de la Banque du Canada Dernière observation : 2016

La situation a toutefois commencé à s'inverser après la reprise marquée de la production mondiale qui a suivi la crise financière mondiale en 2009. À partir de 2011, on a assisté à une diminution généralisée des prix de l'ensemble des produits de base, ce qui tend à indiquer des préoccupations concernant la vigueur sous-jacente de la croissance économique mondiale. Notamment, cette faiblesse dans les prix a vraisemblablement été une réponse à une série de révisions à la baisse de la croissance mondiale attendue. Le **Graphique 6** montre qu'en 2014, la croissance du PIB mondial a été de 3,5 %, soit près de 1,5 point de pourcentage en dessous des attentes du Fonds monétaire international et de la plupart des autres analystes trois ans auparavant. Bon nombre de projets pétroliers approuvés au cours de périodes antérieures, lorsque la demande était beaucoup plus robuste, n'ont commencé à se concrétiser qu'au cours de cette période de ralentissement, ce qui a sans doute contribué à l'accumulation lente, mais progressive, d'un excédent de production par rapport à la demande.

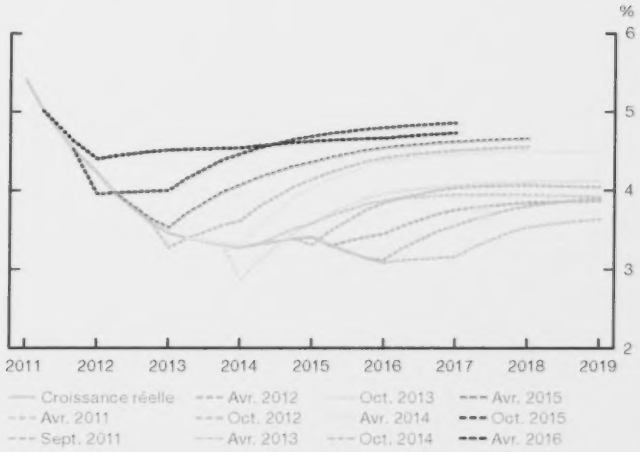
Bon nombre de projets pétroliers approuvés au cours de périodes antérieures, lorsque la demande était beaucoup plus robuste, n'ont commencé à se concrétiser qu'au cours de cette période de ralentissement, ce qui a sans doute contribué à l'accumulation lente, mais progressive, d'un excédent de production par rapport à la demande.

La situation en Chine a joué un rôle particulièrement important dans la chute des prix du pétrole, ce pays ayant participé pour près de 70 % à la croissance de la consommation mondiale de ce produit de base entre 2000 et 2014. De fait, les prévisions de croissance pour la Chine, d'abord élevées, ont été révisées à la baisse en de multiples occasions, ce qui a probablement concouru à la constitution de l'offre excédentaire et a eu un effet démesuré sur les prix. Qui plus est, la croissance future prévue en Chine était source de préoccupations au début de 2016, ce qui a alimenté d'autant plus la baisse des prix du pétrole. Plus précisément en janvier de cette année-là, le cours du Brent a touché un creux de 29 $ US. À l'époque, une correction des marchés boursiers de la Chine a fait douter du caractère durable de la croissance économique future. Or, les prix du pétrole ont amorcé une reprise régulière dès lors que ces inquiétudes ont commencé à se dissiper[5].

5 Cette assertion est également étayée par les résultats des modèles de décomposition des mouvements de prix du pétrole dont il a été question précédemment, qui signalent tous que ce sont des facteurs de demande qui ont conduit à la chute des prix du pétrole, au début de 2016.

Graphique 6 : **Croissance prévue du produit intérieur brut mondial**

Prévisions de croissance annualisées du produit intérieur brut (PIB) réel selon le mois de production, *Perspectives de l'économie mondiale* du FMI



Source : Fonds monétaire international

Les nouvelles techniques y sont également pour quelque chose

L'augmentation progressive des prix du pétrole au début des années 2000 a aussi favorisé la mise au point de plusieurs techniques d'extraction pétrolière novatrices qui se perfectionnent encore à ce jour. En particulier, l'expansion des activités d'extraction de pétrole de schiste aux États-Unis a transformé la production pétrolière. L'extraction de ce type de pétrole est principalement obtenue par fracturation, une technique par laquelle un fluide est injecté sous très haute pression dans une formation souterraine afin de la disloquer et d'en extraire le pétrole et le gaz qu'elle contient.

En particulier, l'expansion des activités d'extraction de pétrole de schiste aux États-Unis a transformé la production pétrolière.

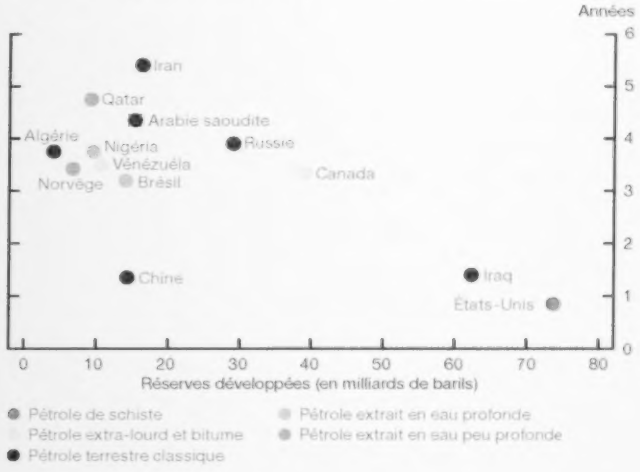
Au fil des ans, la fracturation a été combinée à d'autres techniques qui ont rendu ce mode d'extraction concurrentiel par rapport à l'exploitation pétrolière classique[6]. Selon l'Energy Information Administration (EIA) des États-Unis, la production de pétrole de schiste aux États-Unis, qui était quasi nulle en 2008, est passée à quelque 4,25 millions de barils de pétrole brut par jour en 2016 (EIA, 2017). Le pétrole de schiste comptait pour environ 48 % de la production américaine totale de brut en 2016, et pour 5 % de la production mondiale. Pour donner une idée des progrès réalisés, soulignons que le volume de production de pétrole brut de schiste aux États-Unis, qui a été atteint en sept ans environ, est maintenant à peu près égal au volume total de la production de pétrole du Canada, où il a fallu approximativement 70 ans pour arriver à ce stade[7].

6 Ces techniques comprennent notamment le forage horizontal de puits, l'imagerie sismique améliorée et les techniques de forage perfectionnées, tels le forage sur socle et la mobilité accrue des installations de forage (EIA, 2012).

7 Cette comparaison se fonde sur la production totale de liquides, qui correspond à la définition la plus large du pétrole et des substituts du pétrole adoptée par l'Agence internationale de l'énergie. Sont compris le pétrole brut, les liquides de gaz naturel et le pétrole non classique (par exemple, le pétrole extrait des gisements de sables bitumineux).

Graphique 7 : **L'investissement dans le pétrole de schiste américain comparé à l'investissement dans d'autres formes de pétrole, par pays**

Délai d'approvisionnement moyen à partir du moment de l'annonce de la décision définitive d'investissement (2000-2014)



Source : Agence internationale de l'énergie

Par ailleurs, si on la compare à la production de pétrole classique, la production de pétrole de schiste peut réagir beaucoup plus rapidement à un changement de prix (c'est-à-dire que sa réaction est plus élastique en cas de variation de prix)[8]. Le Graphique 7 montre que la plupart des projets entrepris dans les années 2000 ont été réalisés dans un délai de trois à cinq ans. Autrement dit, il y avait un décalage important entre le moment où les prix du pétrole changeaient et celui où une nouvelle capacité de production était créée. Cette situation a permis aux pays producteurs de pétrole dotés d'une grande capacité excédentaire — en particulier l'Arabie saoudite — d'agir sur les marchés du pétrole en les alimentant, ou non, à des moments stratégiques. Or l'intensification de la production de pétrole de schiste aux États-Unis a réduit cette aptitude. Étant donné que la production de pétrole de schiste américain met de six mois à un an pour faire son arrivée sur le marché, elle peut réagir plus rapidement aux variations de prix. Cela dit, s'il faut peu de temps pour les exploiter, les gisements de pétrole de schiste des États-Unis s'épuisent également plus vite que les sources de pétrole classique (Kleinberg et autres, 2016). En d'autres termes, pour que la production de pétrole de schiste demeure constante par rapport à celle de pétrole classique, le rythme de découverte de nouveaux gisements doit être plus rapide, et le flux d'investissements nouveaux doit être continu.

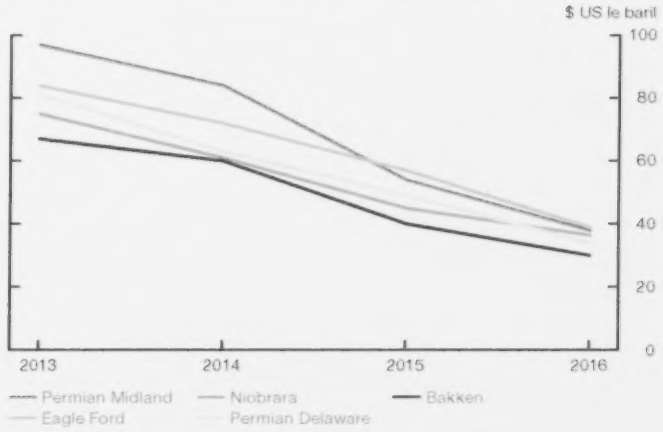
Enfin, les progrès des techniques de fracturation ont réduit les coûts d'extraction, si bien que des prix moindres peuvent être soutenus sur de plus longues périodes qu'auparavant. Le Graphique 8 met en relief des données de Rystad Energy, un grand bureau d'experts-conseils indépendant spécialiste de la question du pétrole. Selon ces données, le prix du pétrole à partir duquel il est rentable de forer un puits de pétrole de schiste aux États-Unis (le prix au seuil de rentabilité) a baissé d'environ 50 % entre 2013 et 2016

◂ *Les progrès des techniques de fracturation ont réduit les coûts d'extraction, si bien que des prix moindres peuvent être soutenus sur de plus longues périodes qu'auparavant.*

8 Cet état de fait s'explique en partie par la grande similitude de la production de pétrole en réservoirs étanches et des procédés de fabrication classiques. De fait, les mêmes installations et procédés peuvent servir à forer un grand nombre de puits dans des emplacements similaires (Dale, 2015).

Graphique 8 : **Prix au seuil de rentabilité parmi les gisements américains de pétrole de schiste**

Prix du pétrole correspondant au seuil de rentabilité d'une tête de puits



Source : Rystad Energy

Dernière observation : 2016

dans toutes les grandes régions productrices (Rystad Energy, 2016). Cette brusque diminution des coûts est vraisemblablement un des principaux facteurs qui font obstacle à la reprise soutenue des prix du pétrole depuis trois ans. Néanmoins, il est difficile de dire si ces coûts moindres persisteront encore longtemps. Par exemple, Rystad Energy présente également des données selon lesquelles la chute des prix du pétrole a fait baisser la demande de services des producteurs pétroliers, ce qui a fait diminuer leurs coûts temporairement, une tendance qui devrait s'inverser quand la demande d'activités de forage regagnera en vigueur (c'est-à-dire quand la baisse des coûts sera attribuable à des changements dans la rente économique plus qu'à des facteurs technologiques). L'évolution du seuil de rentabilité de l'exploitation de pétrole de schiste aux États-Unis demeure une source d'incertitude importante pour la prévision des prix du pétrole.

Il a fallu quelques années pour que la fracturation fasse pleinement sentir ses effets sur les prix du pétrole. À l'origine, le pétrole de schiste des États-Unis était vu comme une source d'approvisionnement plutôt coûteuse, et on ignorait quelle était l'élasticité de son offre. La capacité des producteurs de pétrole de schiste à continuer de réduire leurs coûts lorsque les prix du pétrole sont en baisse — bien que perçue sans contredit comme une source de risque (Banque du Canada, 2015) — ne s'est précisée qu'avec le temps. Par ailleurs, comme le montre le **Graphique 9**, jusqu'à la mi-2014, la croissance étonnante de la production de pétrole de schiste aux États-Unis a été contrebalancée par une hausse des interruptions de production imprévues dans le reste du monde, dans la foulée d'événements géopolitiques telles la guerre civile en Libye, les sanctions économiques imposées à l'Iran et la montée du groupe connu sous le nom d'État islamique en Syrie et en Iraq. Après 2014, le nombre d'interruptions de production non planifiées s'est mis à diminuer, mais la production de pétrole de schiste aux États-Unis a continué de croître à un rythme robuste, ce qui a contribué à précipiter l'apparition d'un déséquilibre entre la production et la consommation, comme l'illustre le **Graphique 2**.

À l'origine, le pétrole de schiste des États-Unis était vu comme une source d'approvisionnement plutôt coûteuse, et on ignorait quelle était l'élasticité de son offre.

Graphique 9 : **Production américaine de pétrole de schiste et interruptions de production imprévues dans le monde, dont celles des pays de l'OPEP**

Sources : Energy Information Administration, Agence international de l'énergie et calculs de la Banque du Canada

Dernière observation : juillet 2017

La décision de l'OPEP a accentué la chute des prix du pétrole

La décision de l'OPEP de s'abstenir de réduire la production de pétrole, en novembre 2014, a également favorisé le recul des prix du pétrole. Même si elle a pris les marchés par surprise, cette décision allait globalement dans le sens du comportement adopté par l'Arabie saoudite — principal joueur dans tout accord de l'OPEP — depuis l'effondrement des prix du pétrole, en 1986 (Fattouh, Poudineh et Sen, 2015). Plusieurs études ont été réalisées pour modéliser plus formellement le processus décisionnel de l'Arabie saoudite et de l'OPEP (pour un exemple récent, voir Behar et Ritz, 2017). Ces modèles tiennent généralement pour acquis que certaines conditions minimales doivent être réunies pour que l'Arabie saoudite signe un accord de réduction de la production. Ces conditions peuvent être résumées ainsi :

1. La capacité des autres membres de l'OPEP d'augmenter leur propre production doit être limitée, car autrement, ces pays pourraient neutraliser l'effet d'une baisse de production de la part de l'Arabie saoudite.
2. La capacité des producteurs non membres de l'OPEP d'augmenter leur propre production en réponse à une réduction doit être limitée et bien comprise.
3. Le choc sur le marché du pétrole doit être considéré comme temporaire, ce qui favorise l'intégration d'une date d'échéance à l'accord (Dale, 2015).

Ces conditions n'étaient pas présentes entre novembre 2014 et septembre 2016. Au sein de l'OPEP, l'Iran était sur la voie de se libérer des sanctions économiques qui frappaient ses exportations de pétrole, et l'Iraq se débarrassait enfin des goulots d'étranglement infrastructurels qui duraient depuis 2003. En fait, entre 2011 et 2014, la production pétrolière de l'Iraq s'était déjà accrue d'environ 0,7 million de barils par jour, ce qui a contribué à l'offre excédentaire globale. En conséquence, aucun de ces deux pays n'était prêt à envisager d'accord officiel qui aurait eu pour effet

de restreindre la production en novembre 2014. À l'extérieur de l'OPEP, le pétrole de schiste des États-Unis était sans contredit en train de changer la nature du marché. Dans ces conditions, l'Arabie saoudite semblait encline à laisser les prix descendre suffisamment pour ralentir la croissance de la production des pays non membres de l'OPEP, et à augmenter la sienne en dépit de la baisse des prix. Bien que paradoxale, cette décision était probablement la décision rationnelle à prendre pour maximiser le revenu, d'autant plus que le niveau des prix nécessaire pour agir sur la production des pays non membres était incertain. Un raisonnement analogue permet d'expliquer pourquoi les rencontres de l'OPEP de décembre 2015 et d'avril 2016 n'ont pas débouché sur des accords officiels ni sur une orientation quant aux mesures à prendre.

À la réunion de septembre 2016 de l'OPEP, les conditions avaient changé. De fait, la production de l'Iran et de l'Iraq plafonnait et il était devenu moins probable que ces pays puissent facilement contrebalancer d'éventuelles réductions de la production. Par ailleurs, à l'époque, on pensait mieux comprendre la nature de la courbe d'offre de pétrole de schiste américain. Ainsi, en décembre 2016, avec le concours de l'Arabie saoudite, un accord de réduction de la production de 1,8 million de barils par jour a été orchestré entre les producteurs membres et non membres de l'OPEP. Cet accord avait comme objectif limité de réduire les stocks de pétrole qui s'étaient accumulés au cours des trois années précédentes, pour les ramener à leur valeur moyenne sur cinq ans. On ne sait toutefois pas si cet objectif pourra être atteint, compte tenu des progrès technologiques actuellement réalisés dans l'exploitation de pétrole de schiste aux États-Unis.

Perspectives d'avenir

Certaines des tendances que nous avons mentionnées plus haut sont encore en train de se dessiner, si bien qu'une grande incertitude demeure quant à l'évolution future des prix du pétrole. Nous présentons ci-après les principaux événements qui pourraient influer sur le marché du pétrole dans un avenir rapproché.

La technologie d'extraction du pétrole de schiste pourrait être adoptée à l'échelle mondiale

Les États-Unis sont à l'heure actuelle le seul pays à avoir accru massivement sa production pétrolière en misant sur l'exploitation des gisements de pétrole de schiste, mais la situation pourrait changer. D'importants gisements de pétrole de schiste ont été repérés en Argentine, en Chine et en Russie, où leur exploitation s'est heurtée dans une certaine mesure à un contexte politique et réglementaire défavorable (Alquist et Guénette, 2013). Si cette situation venait à changer, l'exploitation du pétrole de schiste pourrait se développer rapidement à l'extérieur de l'Amérique du Nord. En outre, une bonne partie des techniques de forage de puits de pétrole de schiste récemment mises au point sont déjà utilisées au Canada et en Russie et pourraient aussi servir dans l'exploitation de puits classiques (Farchy, 2016; Tertzakian, 2017). Si ces techniques continuent de se répandre, les possibilités de hausse des prix du pétrole pourraient être réduites à long terme.

Les nouvelles technologies et les mesures prises par les pouvoirs publics pourraient faire baisser la demande

Certains participants au marché craignent de plus en plus que la demande de brut plafonne dans un avenir rapproché et se mette à diminuer sur plusieurs décennies, ce qui aurait une incidence à la baisse sur les prix du pétrole. Les nouvelles technologies, notamment les véhicules électriques, pourraient faire chuter la demande de pétrole. Par exemple, l'Agence internationale de l'énergie dit s'attendre à ce que le nombre de véhicules électriques soit multiplié par vingt d'ici dix ans, ce qui ferait reculer de 0,3 million de barils par jour la demande de pétrole (Agence internationale de l'énergie, 2016). Les perspectives de pénétration des véhicules électriques demeurent très incertaines, étant donné qu'il est difficile de prévoir le rythme d'évolution de la technologie et le degré de soutien que les gouvernements lui accorderont[9].

Par le passé, ce sont les motivations économiques qui ont alimenté les efforts d'accroissement de l'efficacité énergétique, mais les politiques environnementales pourraient prendre de l'importance à cet égard dans l'avenir. Malgré la récente prise de distance des États-Unis, la plupart des pays se sont engagés à atténuer, voire à renverser, les effets de la consommation de produits de base sur la qualité de l'air et de l'eau et sur le climat, encore plus depuis l'accord conclu lors de la 21e Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, en décembre 2015. Si les gouvernements des pays signataires mettent en œuvre les changements de réglementation auxquels ils se sont engagés, notamment concernant la tarification du carbone, ces efforts pourraient ralentir la consommation de pétrole dans l'avenir.

Le rythme actuel des dépenses d'investissement liées au pétrole pourrait ne pas suffire à répondre à la demande future

Comme l'illustre le Graphique 5, en règle générale, les dépenses d'investissement liées au pétrole suivent étroitement les prix du pétrole. Le recul des prix du pétrole observé depuis 2014 fait craindre que les dépenses d'investissement soient maintenant si anémiques que l'offre future pourrait ne pas suffire à répondre à la demande, ce qui pourrait faire flamber les prix du pétrole. Compte tenu du rythme de diminution de la production issue des champs pétrolifères classiques et de la hausse soutenue de la demande, stimulée par l'essor économique des économies de marché émergentes, l'Agence internationale de l'énergie a calculé qu'il pourrait y avoir un manque de 22 millions de barils de pétrole par jour d'ici 2025, au-delà de ce que les gisements de pétrole de schiste des États-Unis seront en mesure de fournir (Agence internationale de l'énergie, 2016). Pour qu'une quantité aussi colossale puisse être produite, il faudrait que les nouveaux projets pétroliers sanctionnés reviennent aux niveaux atteints dans les années 1970, et il faudrait sans doute aussi une remontée importante des prix du pétrole afin que la production puisse répondre à la demande.

9 Par exemple, les gouvernements de France et du Royaume-Uni se sont récemment engagés à bannir la vente de véhicules diesel et à essence à compter de 2040, ce qui porte à croire que les décisions futures des dirigeants politiques pourraient avoir une grande incidence sur la pénétration des véhicules électriques.

Conclusion

Dans le présent article, nous faisons valoir que tant des facteurs d'offre que des facteurs de demande ont contribué à la chute marquée des prix du pétrole en 2014. Le fait que l'offre a tardé à réagir à une période de prix relevés, la croissance étonnante de la production américaine de pétrole de schiste et la décision de l'OPEP de maintenir ses niveaux de production ont joué un rôle de premier plan dans la baisse des prix du pétrole au départ. La faiblesse des prix a également été favorisée par une croissance mondiale moins rapide que prévu, de même que par les préoccupations liées à l'économie chinoise au début de 2016.

Ouvrages et articles cités

Agence internationale de l'énergie (2016). *World Energy Outlook 2016*.

Almoguera, P., C. C. Douglas et A. M. Herrera (2011). « Testing for the Cartel in OPEC: Non-Cooperative Collusion or Just Non-Cooperative? », *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 27, n° 1, p. 144-168.

Alquist, R., et O. Coibion (2014). *Commodity-Price Comovement and Global Economic Activity*, document de travail n° 20003, National Bureau of Economic Research.

Alquist, R., et J.-D. Guénette (2013). *A Blessing in Disguise: The Implications of High Global Oil Prices for the North American Market*, document de travail du personnel n° 2013-23, Banque du Canada.

Banque du Canada (2015). *Rapport sur la politique monétaire*, janvier, p. 29-31.

Behar, A., et R. Ritz (2017). « OPEC vs US Shale: Analyzing the Shift to a Market-Share Strategy », *Energy Economics*, vol. 63, p. 185-198.

Bernanke, B. S. (2016). « The Relationship Between Stocks and Oil Prices », *Ben Bernanke's Blog*, Brookings Institution, 16 février. Billet de blogue.

Bilgin, D., et R. Ellwanger (2017). *A Dynamic Factor Model for Commodity Prices*, note analytique du personnel n° 2017-12, Banque du Canada.

Büyükşahin, B., K. Mo et K. Zmitrowicz (2016). « Les supercycles des prix des produits de base : que sont-ils et que nous réservent-ils? », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 39-52.

Dale, S. (2015). *New Economics of Oil*, discours prononcé au colloque annuel de la Society of Business Economists, Londres (Royaume-Uni), 13 octobre.

Delle Chiaie, S., L. Ferrara et D. Giannone (2015). *Common Factors of Commodity Prices*, document de travail n° 645, Banque de France.

Energy Information Administration (EIA) (2012). *Pad Drilling and Rig Mobility Lead to More Efficient Drilling*.

——— (2017). *How Much Shale (Tight) Oil Is Produced in the United States?*

Farchy, J. (2016). « Russia: Siberian Spring », *Financial Times*, 21 septembre.

Fattouh, B., R. Poudineh et A. Sen (2015). *The Dynamics of the Revenue Maximization—Market Share Trade-off: Saudi Arabia's Oil Policy in the 2014-2015 Price Fall*, The Oxford Institute for Energy Studies (OIES), coll. « WPM », n° 61.

Golombek, R., A. Irarrazabal et L. Ma (2014). *OPEC's Market Power: An Empirical Dominant Firm Model for the Oil Market*, document de travail n° 2014-03, Banque de Norvège.

Hamilton, J. (2014). « Oil Prices as an Indicator of Global Economic Conditions », *Econbrowser*.

Huppman, D. (2013). *Endogenous Shifts in OPEC Market Power: A Stackleberg Oligopoly with Fringe*, document d'analyse n° 1313, DIW Berlin.

Kilian, L., et D. P. Murphy (2014). « The Role of Inventories and Speculative Trading in the Global Market for Crude Oil », *Journal of Applied Econometrics*, vol. 29, n° 3, p. 454-478.

Kleinberg, R., S. Paltsev, C. Ebinger, D. Hobbs et T. Boersma (2016). *Tight Oil Development Economics: Benchmarks, Breakeven Points and Inelasticities*, document de travail n° 2016-012, Center for Energy and Environmental Policy Research, Massachusetts Institute of Technology.

Rystad Energy (2016). *Shale Breakeven Prices Have Dropped ~50%, but Not for Long*.

Tertzakian, P. (2017). « Why Shale Basins Are Set to Replace the Oil Sands as Canada's New Investment Magnets », *Financial Post*, 26 avril.

L'acceptation et l'utilisation des modes de paiement dans les points de vente au Canada

Ben Fung et Kim P. Huynh, département de la Monnaie, Banque du Canada, et Anneke Kosse, département chargé des politiques relatives aux infrastructures de marché, De Nederlandsche Bank

- À partir de données issues de deux enquêtes réalisées récemment par la Banque du Canada, nous étudions dans cet article l'interaction entre consommateurs et commerçants afin de déterminer les modes de paiement acceptés et utilisés aux points de vente.
- Pratiquement tous les commerçants au Canada acceptent l'argent comptant. S'il est vrai que la quasi-totalité des grands établissements commerciaux accepte les cartes de débit et de crédit, seuls les deux tiers des commerçants de petite ou moyenne taille font de même. D'après notre analyse, ce qui incite les commerçants à accepter tel ou tel mode de paiement ne se limite pas aux coûts associés ni à leurs perceptions des différentes options de règlement. En effet, ils tiennent également compte des modes de paiement que les consommateurs sont susceptibles d'utiliser (d'après le contenu de leur portefeuille) et de préférer.
- La plupart des consommateurs gardent sur eux de l'argent comptant ainsi que des cartes de débit et de crédit. Le contenu de leur portefeuille dépend très peu de leurs perceptions et des coûts d'utilisation des divers modes de paiement.
- Ce sont en grande partie les consommateurs qui choisissent leur mode de paiement, car la plupart des commerçants en acceptent plusieurs. Nous constatons que l'argent comptant demeure largement utilisé, surtout pour les petites transactions, et ce, même dans les grands établissements commerciaux où les pièces, les billets et les cartes sont acceptés. Les consommateurs règlent principalement les transactions de valeur moyenne par carte de débit et les grosses transactions par carte de crédit.
- Ces résultats font ressortir l'importance de l'interaction entre consommateurs et commerçants ainsi que les externalités de réseau dans un marché biface.

La *Revue de la Banque du Canada* paraît deux fois l'an. Les articles sont soumis à un rigoureux processus d'examen. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne traduisent pas nécessairement le point de vue de la Banque. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

Pour régler leurs achats, les consommateurs au Canada ont à leur disposition différents modes de paiement, comme l'argent comptant, les cartes de débit et les cartes de crédit. Il est dans l'intérêt de la Banque du Canada, unique autorité habilitée à émettre des billets au pays, de réaliser des enquêtes pour déterminer les modes de paiement que les consommateurs préfèrent utiliser aux points de vente, le but étant de suivre l'évolution de l'utilisation de l'argent comptant[1]. Les recherches fondées sur ces enquêtes auprès des consommateurs font état d'une diminution de la part des paiements en argent comptant, tant sur le plan de la valeur et que sur celui du volume (Arango et autres, 2012; Fung, Huynh et Stuber, 2015). Afin que le remplacement de l'argent comptant par les cartes et autres modes de paiement soit mieux compris, la Banque du Canada a effectué une autre enquête en 2015 sur les coûts des paiements pour les commerçants canadiens[2].

Il est dans l'intérêt de la Banque du Canada de réaliser des enquêtes pour suivre l'évolution de l'utilisation de l'argent comptant.

Cet article vise à analyser, à partir des données recueillies lors de deux récentes enquêtes de la Banque, l'interaction entre consommateurs et commerçants au Canada, et ainsi à déterminer les modes de paiement utilisés aux points de vente. Une telle analyse est nécessaire, car le marché des paiements est un marché biface dans lequel interviennent deux groupes d'utilisateurs distincts[3] : les consommateurs (qui choisissent un mode de paiement parmi ceux proposés par le commerçant, et privilégient parfois les commerces où leur mode de paiement préféré est accepté) et les commerçants (qui sont susceptibles d'accepter les modes de paiement leur permettant d'élargir leur clientèle, même si ces options coûtent plus cher ou sont moins bonnes que d'autres).

L'article commence par une brève description des méthodes d'enquête. Nous discuterons ensuite des perceptions et des coûts des modes de paiement ainsi que de leur acceptation par les commerçants et de leur adoption par les consommateurs. Nous étudierons par la suite l'interaction entre consommateurs et commerçants afin de déterminer les modes de paiement utilisés. En conclusion, nous donnerons des idées pour élargir le champ de la recherche.

Méthodes d'enquête

Enquête auprès des commerçants

L'enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants avait pour but de recueillir des renseignements auprès des détaillants sur les modes de paiement acceptés aux points de vente en 2014 et sur leurs coûts. Dans cette enquête, l'accent était mis sur l'argent comptant ainsi que les cartes de débit et de crédit (**Encadré 1**). On trouvera des informations détaillées sur les objectifs et les mesures de l'enquête dans Kosse et autres (2017). Comme le profil des commerçants est diversifié, les données ont été collectées selon la taille, le secteur d'activité et la région des répondants. S'agissant des secteurs d'activité, l'enquête ciblait la vente au détail, la restauration et l'hébergement ainsi que les fournisseurs de services

1 Voir Arango et Welte (2012) ainsi que Henry, Huynh et Shen (2015) pour obtenir de plus amples renseignements au sujet des enquêtes sur les modes de paiement réalisées par la Banque du Canada en 2009 et en 2013, respectivement.

2 Il s'agissait d'un des principaux volets d'une enquête de plus grande envergure sur les modes de paiement menée auprès des consommateurs, des commerçants, des institutions financières et des fournisseurs d'infrastructures (par exemple, les entreprises de transport de fonds), de la Banque du Canada et de la Monnaie royale canadienne. Kosse et autres (2017) en présentent les résultats. La Banque a également réalisé une enquête à plus petite échelle en 2006 sur les coûts liés à l'acceptation de divers modes de paiement par les détaillants. Voir à ce sujet Arango et Taylor (2008).

3 Rysman (2009) définit les marchés bifaces de manière détaillée.

Encadré 1

L'enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants

L'enquête de 2015 sur les coûts de différents modes de paiement pour les détaillants a permis de recueillir 900 réponses auprès des commerçants de petite et moyenne taille. Les échantillons ont également été pondérés pour être représentatifs[1]. En outre, 169 réponses provenaient de grands établissements commerciaux[2]. D'après l'échantillonnage de l'enquête, ces réponses couvraient presque les deux tiers du chiffre d'affaires aux points de vente pour cette catégorie de détaillants. Chen et Shen (2017) et Jiongo (2017) donnent une analyse détaillée de la méthode d'échantillonnage dans la catégorie des commerçants de petite et moyenne taille et dans celle des grands établissements commerciaux, respectivement. Hatko (2017) traite de la méthode permettant de tenir compte des non-réponses totales (non-réponses à la totalité du questionnaire) et des non-réponses partielles (non-réponses à certaines questions seulement).

Le Tableau 1-A montre que les caractéristiques des échantillons dans les deux grandes catégories étaient bien différentes sur le plan du chiffre d'affaires, de l'effectif et de l'infrastructure de paiement. La moitié des commerçants de petite et moyenne taille avaient un chiffre d'affaires de moins de 375 000 $ et comptaient moins de quatre employés. Le chiffre d'affaires et l'effectif médians des grands établissements commerciaux étaient beaucoup plus élevés, à savoir 2 426 508 $ et 85 employés, respectivement. Plus de la moitié des commerçants de petite et moyenne taille avaient un seul terminal et une seule caisse enregistreuse à leur point de vente, soit beaucoup moins que les grands établissements commerciaux. En ce qui concerne l'encaisse, la moitié des commerçants de petite et moyenne taille ayant répondu à l'enquête détenaient moins de 300 $ en argent comptant comparativement à une médiane de 1 800 $ pour les grands établissements commerciaux.

Tableau 1-A : **Caractéristiques des commerçants et infrastructure (valeur médiane)**

	Commerçants de petite et moyenne taille	Grands établissements commerciaux
Ventes annuelles totales	375 000 $	2 426 508 $
Nombre d'employés	4	85
Terminaux aux points de vente	1	6
Caisses enregistreuses	1	3,5
Encaisse	300 $	1 800 $

Source : enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants

1 Seules 826 réponses provenant des commerçants de petite et moyenne taille ont pu être utilisées pour l'analyse.

2 Ce chiffre correspond à 114 grands établissements indépendants et à 55 chaînes.

personnels, comme les nettoyeurs et les coiffeurs. En ce qui concerne leur taille, les commerçants ont été classés en deux catégories générales : 1) les commerçants de petite et moyenne taille, qui limitent leurs activités à un seul emplacement et comptent moins de 50 employés; et 2) les grands établissements commerciaux, qui possèdent un seul emplacement, mais un effectif de plus de 50 employés ou qui ont plusieurs emplacements. Welte (2017) donne des informations détaillées sur la méthode d'échantillonnage, le questionnaire, le taux de réponse et le champ d'études.

Enquête auprès des consommateurs

La Banque du Canada mène périodiquement des enquêtes pour étudier les différents modes de paiement, la plus récente datant de 2013[4]. L'enquête de 2013 sur les modes de paiement comportait deux parties : un questionnaire visant à recueillir des données démographiques sur le répondant, et un journal dans lequel celui-ci devait consigner ses transactions pendant trois jours. Henry, Huynh et Shen (2015) fournissent une analyse détaillée de l'enquête de 2013 sur les modes de paiement et ses résultats.

4 La Banque du Canada réalise actuellement l'enquête de 2017 sur les modes de paiement, dont les résultats seront publiés en 2018.

Commerçants : acceptation, perceptions et coûts

Comme un mode de paiement ne peut être utilisé que s'il est accepté au point de vente, le commerçant joue un rôle déterminant dans l'évolution de l'utilisation de l'argent comptant et des autres modes de paiement. À partir des données de l'enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants, nous examinons de quelle manière les choix des commerçants sont influencés par leurs perceptions et les coûts des diverses méthodes de règlement aux points de vente.

Les commerçants jouent un rôle déterminant dans l'évolution de l'utilisation de l'argent comptant et des autres modes de paiement.

Acceptation par les commerçants

Les commerçants canadiens devaient indiquer les modes de paiement qu'ils acceptent parmi les suivants : l'argent comptant, les cartes de débit, les cartes de crédit, les cartes-cadeaux portant la marque d'un détaillant, les chèques, les paiements mobiles et même le bitcoin (Tableau 1). Comme nous nous y attendions, l'argent comptant est accepté presque partout, soit par 94 % des commerçants de petite et moyenne taille et par 98 % des grands établissements commerciaux. Les cartes de débit et de crédit sont aussi acceptées à large échelle par ces derniers (aux alentours de 98 %), mais par environ 67 % seulement des commerçants de petite et moyenne taille. Lorsque les commerçants acceptent le paiement par carte, il s'agit en général aussi bien des cartes de débit que des cartes de crédit. Dans l'ensemble, les grands établissements commerciaux acceptent l'argent comptant, les cartes de débit et les cartes de crédit dans les mêmes proportions, tandis que les commerçants de petite et moyenne taille sont plus enclins à accepter les pièces et les billets[5].

Tableau 1 : **Acceptation des modes de paiement par les commerçants (en pourcentage)**

	Argent comptant	Cartes de débit	Cartes de crédit	Chèques	Cartes prépayées	Paiement mobile	Bitcoin
Selon la taille							
Commerçants de petite et moyenne taille	94	67	66	64	22	5	2
Grands établissements commerciaux	98	97	98	63	54	8	2
Par secteur (commerçants de petite et moyenne taille seulement)							
Commerces de détail spécialisés	93	75	72	66		6	1
Commerces de détail généraux	98	69	64	63		8	1
Hébergement et restauration	98	74	72	37		5	1
Fournisseurs de services personnels	92	56	59	78		3	3
Par région (commerçants de petite et moyenne taille seulement)							
Provinces de l'Atlantique	95	75	73	71		3	2
Québec	91	59	56	59		4	1
Ontario	96	73	73	59		3	1
Provinces des Prairies	93	64	68	77		4	5
Colombie-Britannique	94	66	60	70		11	0

Nota : Seuls les résultats des commerçants de petite et moyenne taille sont décomposés par secteur et par région, car bien des grands établissements commerciaux exercent leurs activités dans plus d'un secteur et d'une province.
Les cartes prépayées renvoient aux cartes-cadeaux portant la marque d'un détaillant.
Source : enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants

5 Les cartes-cadeaux portant la marque d'un détaillant sont acceptées par plus de la moitié des grands établissements commerciaux, mais par seulement 22 % des commerçants de petite et moyenne taille. Plus de 60 % des détaillants acceptent les chèques, même si l'utilisation de ce mode de paiement n'a cessé de décliner ces dernières années. En revanche, les fournisseurs de services personnels (nettoyeurs, coiffeurs) affichent le plus faible taux d'acceptation des cartes, mais 78 % d'entre eux acceptent encore les chèques, soit le taux d'acceptation le plus élevé de tous les secteurs pour ce mode de paiement. Les nouveaux modes de paiement, comme les paiements mobiles et le bitcoin, sont rarement acceptés chez les commerçants, ce qui témoigne de leur faible taux d'adoption et d'utilisation par les consommateurs.

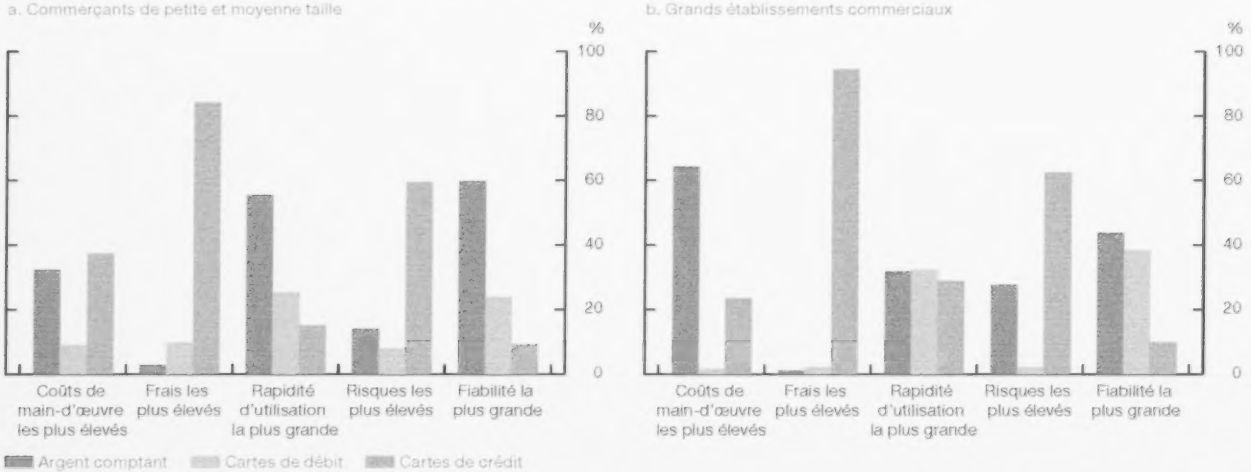
Chez les commerçants de petite et moyenne taille, le taux d'acceptation de l'argent comptant et des cartes varie entre les secteurs et les régions. Les établissements proposant des services d'hébergement et de restauration affichent un taux élevé d'acceptation de l'argent comptant et des cartes. Si l'argent comptant est accepté partout au pays, les cartes le sont plus souvent en Ontario et dans les provinces de l'Atlantique, mais moins au Québec.

Perceptions des commerçants

Dans l'enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants, les commerçants devaient indiquer leurs perceptions des modes de paiement comme l'argent comptant, les cartes de débit et les cartes de crédit sur la base de cinq caractéristiques : les coûts de main-d'œuvre, les frais, la fiabilité, la sûreté et la vitesse de traitement. Le **Graphique 1a** et le **Graphique 1b** illustrent les perceptions des commerçants de petite et moyenne taille et des grands établissements commerciaux à ces égards[6].

Les commerçants de petite et moyenne taille estiment que les cartes de débit sont moins onéreuses en main-d'œuvre et moins sujettes à la fraude, mais que l'argent comptant engendre le moins de frais et est la méthode la plus fiable (la moins susceptible de dysfonctionnement) et la plus rapide à utiliser. Les cartes de crédit sont leur dernier choix sur la base des cinq attributs. Pour les grands établissements commerciaux, les cartes de débit coûtent moins cher en main-d'œuvre, présentent moins de risque et permettent de régler les transactions plus rapidement au comptoir[7]. Bien que les grands établissements commerciaux considèrent l'argent comptant

Graphique 1 : **Perceptions des modes de paiement chez les commerçants**



Nota : Les barres représentent le pourcentage de commerçants de l'échantillon ayant indiqué tel ou tel mode de paiement comme étant le plus coûteux en main-d'œuvre ou en frais, le plus fiable, le plus risqué sur le plan de la fraude et de la sécurité, et le plus rapide à utiliser au point de vente.
Source : enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants

6 Toutes les données des tableaux et graphiques du présent article sont pondérées de manière à composer un échantillon représentatif du segment visé de la population canadienne.

7 Les coûts de main-d'œuvre prennent en compte le temps consacré au traitement des paiements à la caisse et aux opérations de traitement administratif, comme le décompte et le dépôt d'argent comptant.

comme l'option la moins coûteuse en frais et la plus fiable, ils estiment aussi qu'elle coûte le plus cher en main-d'œuvre. Ils considèrent également les cartes de crédit comme l'option la plus coûteuse en frais, la plus risquée, la moins fiable et la plus lente.

C'est ainsi que les commerçants ont tendance à préférer l'argent comptant et les cartes de débit. Dans l'ensemble, ces perceptions sont assez uniformes entre les secteurs et les régions.

Les commerçants, tous secteurs confondus, indiquent généralement qu'ils préfèrent l'argent comptant et les cartes de débit.

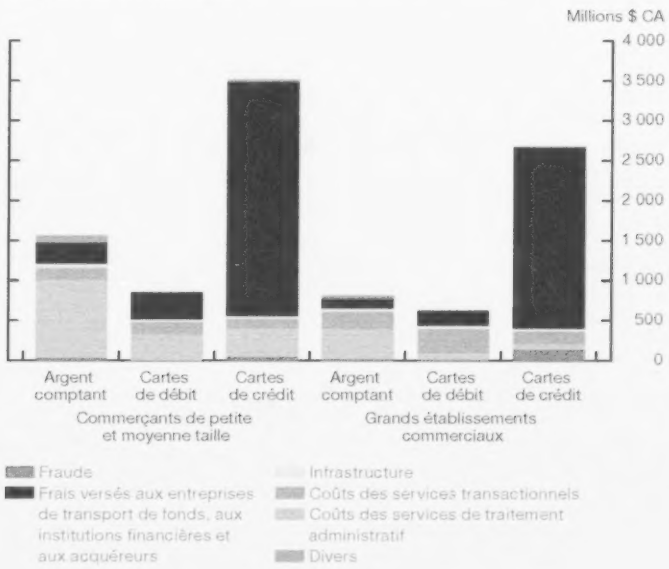
Coûts des modes de paiement pour les commerçants

Les commerçants assument des coûts liés à l'acceptation de chaque mode de paiement. L'ensemble de leurs coûts individuels englobe les ressources employées (p. ex., le temps consacré à l'administration des paiements) et les frais qu'ils versent à d'autres parties (comme les frais de transaction perçus par les sociétés de traitement des paiements)[8]. En 2014, l'acceptation des paiements aux points de vente a coûté 10 milliards de dollars aux commerçants canadiens. La majeure partie, soit 6,2 milliards de dollars, se rapportait à l'acceptation des cartes de crédit; 2,4 milliards de dollars étaient associés à l'argent comptant et 1,5 milliard de dollars concernaient les cartes de débit.

La composition des coûts varie entre les modes de paiement et selon la taille des commerçants. Pour les cartes de crédit, les frais de traitement représentent la plupart des coûts (**Graphique 2**). Dans le cas de l'argent comptant, les principaux coûts sont des coûts de traitement administratif, attribuables notamment au temps qu'il faut pour compter l'argent et le

Graphique 2 : **Ensemble des coûts individuels par poste de coût**

Selon la taille des commerçants



Source : enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants

8 Dans le présent article, toutes les mesures de coûts font référence aux coûts individuels des commerçants. Les études sur le même sujet utilisent parfois une autre mesure : les coûts en ressources. Ces derniers diffèrent des coûts individuels, car ils ne prennent pas en compte les frais versés à des tiers. Pour une analyse plus détaillée de ces mesures de coûts, voir Kosse et autres (2017).

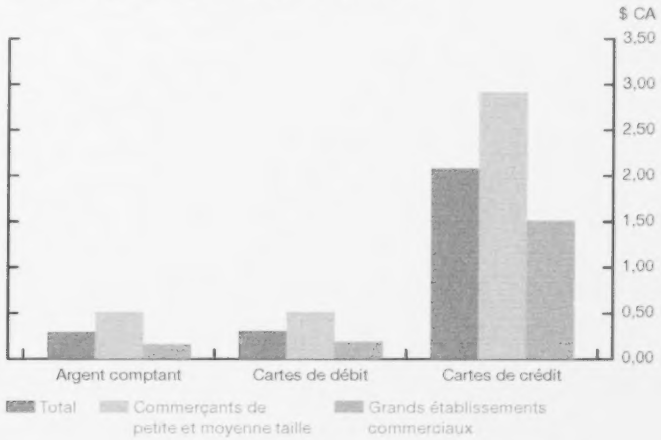
déposer à la banque. Ces coûts sont particulièrement élevés pour les commerçants de petite et moyenne taille, ce qui semble être révélateur d'une façon différente de procéder. Par exemple, ils préfèrent peut-être déposer chaque jour à la banque l'argent comptant qu'ils reçoivent. Les coûts les plus importants associés aux cartes de débit sont les coûts de traitement administratif et les frais versés aux fournisseurs de services de traitement pour les commerçants de petite et moyenne taille, mais pour les grands établissements commerciaux, ce sont les coûts liés aux services transactionnels.

Le coût moyen par transaction est le plus élevé pour les cartes de crédit, soit 2,08 $, contre 0,29 $ pour l'argent comptant et 0,30 $ pour les cartes de débit (**Graphique 3**). Pour chaque méthode de paiement, les commerçants de petite et moyenne taille paient des frais moyens par transaction plus élevés que les grands établissements commerciaux. Ainsi, les paiements par carte de crédit coûtent presque deux fois plus cher aux commerçants de petite et moyenne taille qu'aux grands établissements commerciaux, possiblement en raison des économies d'échelle que ces derniers sont en mesure de réaliser[9].

Le **Graphique 4** montre que les coûts associés aux transactions en argent comptant ou par carte de crédit augmentent avec la valeur des transactions. Dans le cas des espèces, ces coûts accrus s'expliquent par le plus grand nombre de billets nécessaires pour régler de grosses transactions. Pour les cartes de crédit, ils sont attribuables au fait que les frais imposés aux commerçants sont proportionnels au montant de la transaction. Les coûts des transactions par carte de débit sont en revanche constants. Il se dégage également du graphique qu'abstraction faite des coûts fixes d'implantation (comme les investissements dans les terminaux), le mode de paiement le moins onéreux pour les commerçants est l'argent comptant dans le cas des

◂ *Pour les commerçants, les coûts associés aux transactions en argent comptant ou par carte de crédit augmentent avec la valeur des transactions, mais ceux des transactions par carte de débit sont constants.*

Graphique 3 : **Coûts moyens individuels par transaction**

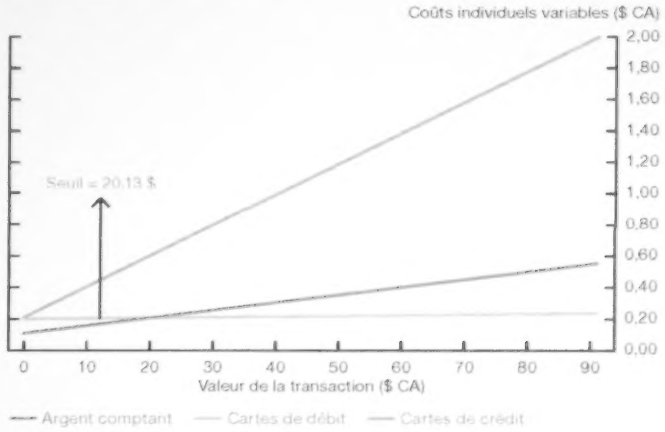


Nota : Pour chaque mode de paiement, les coûts moyens individuels par transaction sont calculés en divisant les coûts individuels par le nombre de transactions.
Source : enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants

9 L'argent comptant sert principalement au règlement des petites transactions, et la valeur médiane des transactions réglées par carte de crédit est presque deux fois plus élevée pour les commerçants de petite et moyenne taille que pour les grands établissements commerciaux. Voir Kosse et autres (2017) pour une comparaison des coûts selon la valeur des transactions.

Graphique 4 : **Coûts individuels variables selon la valeur de la transaction**

Commerçants, peu importe la taille



Source : enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants

achats d'une valeur maximale d'environ 20 $, et la carte de débit dans celui des transactions de plus de 20 $[10]. Peu importe la valeur de la transaction, la carte de crédit est l'option la plus coûteuse pour eux. Sur la base des coûts variables seulement, les commerçants préféreraient que les petites transactions soient réglées en argent comptant et les grosses, par carte de débit.

D'après leurs perceptions, les grands établissements commerciaux préfèrent les cartes de débit à l'argent comptant et aux cartes de crédit. Du point de vue des coûts de transaction, ils penchent aussi pour les cartes de débit, car elles engendrent des coûts moyens généralement semblables à ceux de l'argent comptant et offrent l'option la moins onereuse pour les transactions de plus de 20 $. Sans égard aux préférences ni aux coûts, presque tous les grands établissements commerciaux acceptent l'argent comptant, les cartes de débit et les cartes de crédit. Si le taux d'acceptation des cartes est moins élevé chez les commerçants de petite et moyenne taille, ceux qui les acceptent le font à un taux semblable pour les cartes de débit et de crédit, mais les cartes de débit sont l'option privilégiée sur la base des coûts et des perceptions.

Ces résultats semblent indiquer que les perceptions des commerçants et les coûts ne sont pas les seuls facteurs qui conditionnent leur acceptation des modes de paiement.

Consommateurs : adoption, perceptions et coûts

Les consommateurs choisissent d'abord ce qu'ils mettent dans leur portefeuille, puis comment ils vont régler leurs achats aux points de vente. Dans cette section, nous nous demandons si les perceptions des consommateurs et les coûts des modes de paiement aux points de vente influencent le contenu de leur portefeuille. Pour ce faire, nous nous appuyons sur les résultats de l'enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants et de l'enquête de 2013 sur les modes de paiement.

10 Le seuil des grands établissements commerciaux est légèrement plus élevé que celui des commerçants de petite et moyenne taille. Pour de plus amples renseignements sur le graphique et les calculs connexes, voir Kosse et autres (2017).

Adoption par les consommateurs

La plupart des consommateurs au Canada ont la possibilité d'utiliser plusieurs modes de paiement aux points de vente, dont l'argent comptant, les cartes de débit et les cartes de crédit. Selon les résultats de l'enquête de 2013 sur les modes de paiement, plus de 87 % des Canadiens gardent des billets dans leur portefeuille, tandis que 86 % y conservent une carte de débit et 83 % une carte de crédit[11].

Perceptions des consommateurs

Dans l'enquête de 2013 sur les modes de paiement, les consommateurs devaient évaluer leurs perceptions à l'égard de plusieurs aspects des différents modes de paiement. D'après Fung, Huynh et Stuber (2015), les consommateurs considéraient l'argent comptant comme beaucoup moins coûteux et plus sûr que les cartes de débit et de crédit. Cela dit, ils estimaient que ces trois modes de paiement s'équivalaient sur les plans de l'utilisation et de l'acceptation, et ne faisaient état que de différences relativement faibles en matière d'acceptation des espèces et des cartes.

Coûts des modes de paiement pour les consommateurs

Si l'on se fonde sur l'enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants, l'ensemble des paiements aux points de vente en 2014 ont coûté 5,5 milliards de dollars aux consommateurs canadiens, la majeure partie de ce montant étant attribuable aux cartes de débit (2,9 milliards de dollars) et à l'argent comptant (2,2 milliards de dollars). La carte de crédit est le mode de paiement qui a coûté le moins cher aux consommateurs (0,4 milliard de dollars), les principaux coûts étant les frais annuels et le temps nécessaire au paiement[12]. Pour les consommateurs, la plupart des coûts associés à l'argent comptant proviennent des frais de retrait, suivis du temps passé à effectuer des retraits aux guichets automatiques et à manipuler pièces et billets aux points de vente[13]. Dans le cas des cartes de débit, les principaux éléments de coûts sont composés des frais de transaction versés aux institutions financières et du temps passé au comptoir pour effectuer des transactions.

Le Graphique 5 montre qu'à l'échelon des transactions, les coûts d'un paiement additionnel en argent comptant varient selon la taille de la transaction, mais que les coûts des paiements par carte de crédit ou de débit ne changent pas, car ils sont principalement constitués du coût en temps associé à ces transactions. Les cartes de débit sont toutefois plus onéreuses que les cartes de crédit pour les consommateurs puisqu'ils doivent souvent payer des frais fixes pour chaque transaction. Par conséquent, le mode de paiement le moins coûteux pour les consommateurs est la carte de crédit; le plus coûteux est la carte de débit, sauf dans le cas des transactions de plus de 78 $, auquel cas l'argent comptant est l'option la plus coûteuse[14].

◂ *Le mode de paiement le moins coûteux pour les consommateurs est la carte de crédit; le plus coûteux est la carte de débit, sauf dans le cas des transactions de plus de 78 $, auquel cas l'argent comptant est l'option la plus coûteuse.*

11 Ces données se fondent sur les journaux d'achats de l'enquête de 2013 sur les modes de paiement. Les consommateurs possèdent plutôt des cartes de débit, mais le contenu de leur portefeuille ne reflète pas forcément toutes les options à leur disposition.

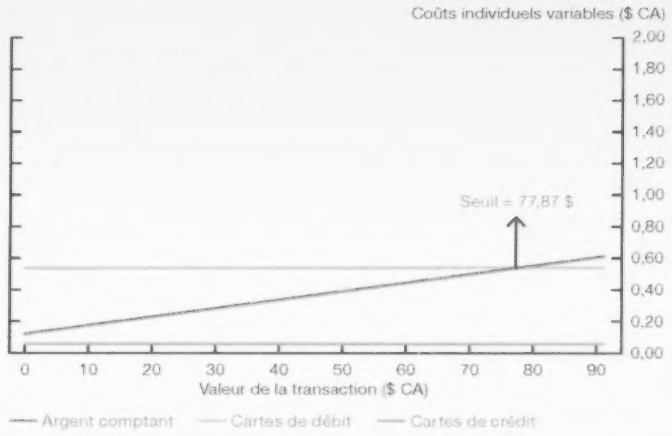
12 Les frais d'intérêt des cartes de crédit sortent du cadre de l'enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants, qui se concentrait sur l'utilisation des cartes de crédit comme mode de paiement et non comme source de crédit.

13 Les coûts associés à l'argent comptant pour les consommateurs englobent également les intérêts perdus sur les espèces.

14 Pour plus de précisions sur ce calcul, voir Kosse et autres (2017).

Graphique 5 : **Coûts individuels variables selon la valeur de la transaction**

Consommateurs



Sources : enquête de 2013 sur les modes de paiement et autres sources indiquées dans Kosse et autres (2017)

Les consommateurs considéraient l'argent comptant comme moins coûteux que les cartes de débit. Cette perception cadre avec les coûts relatifs réels qu'ils assument. Cependant, ils sont tout autant susceptibles de garder sur eux de l'argent comptant qu'une carte de débit[15]. Un pourcentage légèrement inférieur de consommateurs conservent sur eux une carte de crédit[16]. Dans l'ensemble, les perceptions des consommateurs et les coûts semblent peu influer sur le contenu de leur portefeuille. Pourtant, ces facteurs pourraient avoir une plus grande influence sur le choix du mode de paiement lors d'un achat.

Utilisation de l'argent comptant et des cartes aux points de vente

Dans cette section, nous traitons de l'utilisation de l'argent comptant et des cartes aux points de vente d'après le nombre de transactions et leur valeur. Le **Tableau 2** présente la part des paiements réglés en argent comptant, par carte de débit et par carte de crédit, selon le volume et la valeur des transactions tirés de l'enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants[17]. L'argent comptant représente la part la plus élevée en volume (51 %), mais la plus faible en valeur (24 %), ce qui démontre que les consommateurs ont recours à l'argent comptant principalement pour régler de petites transactions. Les commerçants ont signalé qu'il y avait plus de transactions réglées par carte de débit (31 %) que par carte de crédit (19 %) dans leurs établissements, mais que la part des cartes de crédit était supérieure au regard de la valeur des transactions.

◂ *L'argent comptant, qui sert principalement à régler de petites transactions, représente pour les commerçants la part la plus élevée en volume et la plus faible en valeur.*

15 On peut se procurer de l'argent comptant et des cartes de débit presque partout. Plus de 98 % des Canadiens détiennent un compte bancaire, qui s'accompagne habituellement d'une carte de débit.

16 Selon les résultats de l'enquête de 2013 sur les modes de paiement, seuls 82 % des Canadiens détiennent une carte de crédit (Henry, Huynh et Shen, 2015). Il est possible que certains consommateurs n'aient pas droit à une carte de crédit ou choisissent de ne pas en avoir en raison des frais annuels qui y sont associés ou par peur de s'endetter.

17 Il est également possible de calculer la part de chaque mode de paiement à partir des données recueillies au moyen des journaux d'achats sur trois jours de l'enquête de 2013 sur les modes de paiement. Les résultats ainsi obtenus sont semblables à ceux de Henry, Huynh et Shen (2015).

La part des divers modes de paiement est généralement semblable, qu'il s'agisse des commerçants de petite et moyenne taille ou des grands établissements commerciaux.

Le **Tableau 3** montre la valeur médiane des transactions en argent comptant et par carte d'après l'enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants. La valeur médiane des transactions en argent

Tableau 2 : **Part des modes de paiement selon l'enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants (en pourcentage)**

	Volume			Valeur		
	Argent comptant	Cartes de débit	Cartes de crédit	Argent comptant	Cartes de débit	Cartes de crédit
Tous les commerçants	51	31	19	24	34	42
Selon la taille						
Commerçants de petite et moyenne taille	54	27	18	26	29	45
Grands établissements commerciaux	48	33	19	22	39	40
Par secteur (commerçants de petite et moyenne taille)						
Commerces de détail spécialisés	47	32	21	22	29	48
Commerces de détail généraux	64	28	8	32	35	33
Hébergement et restauration	62	22	16	38	23	38
Fournisseurs de services personnels	51	24	25	23	28	49
Par région (commerçants de petite et moyenne taille)						
Provinces de l'Atlantique	60	28	13	38	29	33
Québec	56	27	17	25	32	43
Ontario	60	23	17	30	22	48
Provinces des Prairies	50	31	20	22	34	43
Colombie-Britannique	46	31	23	21	30	49

Nota : Ce tableau présente la proportion de la valeur totale et du nombre de transactions que représente chaque mode de paiement. Les chiffres étant arrondis, le total des pourcentages n'est pas nécessairement égal à 100. Les pourcentages par secteur et par région ne concernent que les commerçants de petite et moyenne taille.
Source : enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants

Tableau 3 : **Valeur médiane des transactions selon la taille, le secteur et la région ($ CA)**

	Argent comptant	Cartes de débit	Cartes de crédit
Tous les commerçants	8,04	28,33	43,85
Selon la taille			
Commerçants de petite et moyenne taille	10,00	25,00	33,33
Grands établissements commerciaux	4,66	31,52	46,17
Par secteur (commerçants de petite et moyenne taille)			
Commerces de détail spécialisés	14,08	27,73	38,54
Commerces de détail généraux	4,80	31,22	69,94
Hébergement et restauration	5,75	16,89	25,56
Fournisseurs de services personnels	15,00	54,25	12,18
Par région (commerçants de petite et moyenne taille)			
Provinces de l'Atlantique	9,00	27,73	38,69
Québec	10,00	29,03	41,89
Ontario	10,00	20,00	40,07
Provinces des Prairies	11,17	41,29	33,35
Colombie-Britannique	7,27	19,82	23,45

Source : enquête de 2015 sur les coûts des différents modes de paiement pour les détaillants

comptant dans les grands établissements commerciaux (moins de 5 $) est presque inférieure de moitié à celle indiquée par les commerçants de petite et moyenne taille (10 $), tandis que la valeur médiane des transactions par carte de débit et de crédit dans les grands établissements commerciaux est supérieure à celle mentionnée par les commerçants de petite et moyenne taille. La valeur médiane des transactions en argent comptant et par carte varie selon les secteurs et les régions, mais la tendance globale est la même.

Ces résultats indiquent que l'argent comptant est principalement utilisé pour les petites transactions, les cartes de débit pour les achats de valeur moyenne, et les cartes de crédit pour les grosses transactions.

Les paiements dans un marché biface

Jusqu'à présent, nous avons analysé l'acceptation des modes de paiement par les commerçants et leur adoption par les consommateurs ainsi que l'utilisation effective de l'argent comptant et des cartes aux points de vente. Reste à savoir ce qui détermine l'utilisation de tel ou tel mode de paiement pour une transaction donnée au point de vente. Notre analyse donne à penser qu'il existe une interaction entre consommateurs et commerçants dans laquelle la valeur de l'achat et la taille du commerçant jouent un rôle important.

Premièrement, les commerçants décident des modes de paiement qu'ils vont accepter. D'après les résultats de l'enquête, leurs perceptions et les coûts ne sont pas les seuls facteurs qui influencent leurs décisions. En effet, ils prennent aussi en compte les modes de paiement que les consommateurs sont susceptibles d'utiliser (d'après le contenu de leur portefeuille) et de préférer. Bien que la carte de crédit soit l'option la plus coûteuse pour les commerçants, particulièrement ceux de petite et moyenne taille, et soit perçue comme le mode de paiement le moins fiable, le moins sûr et le plus lent, la quasi-totalité des grands établissements commerciaux et environ les deux tiers des commerçants de petite et moyenne taille l'acceptent. En règle générale, les commerçants qui acceptent les cartes de débit sont aussi ouverts aux cartes de crédit, et vice versa. Ainsi, les préférences et les coûts ne sont pas les seuls facteurs intervenant dans la décision des commerçants : la perspective de réaliser une vente s'ils acceptent le mode de paiement préféré des consommateurs joue également un rôle important.

Deuxièmement, une fois que les commerçants ont fait leur choix, ils ont une influence relativement limitée sur l'utilisation de ces modes de paiement au point de vente[18]. C'est principalement le consommateur qui décide. De nombreux consommateurs conservent encore de l'argent comptant dans leur portefeuille. Toutefois, comme les paiements en argent comptant leur coûtent plus cher que les paiements par carte de crédit, on pourrait croire que les détenteurs d'une carte de crédit l'utiliseraient dès lors qu'elle est acceptée, et paieraient uniquement en argent comptant si tel n'est pas le cas[19]. De même, pour régler les grosses transactions, les consommateurs préféreraient utiliser les cartes de débit plutôt que l'argent comptant, à partir du moment où elles sont acceptées par le commerçant.

---

18. Dans l'avenir, il serait utile d'étudier si les commerçants de petite et moyenne taille tentent d'inciter les consommateurs à payer comptant (par exemple en offrant des rabais) et à utiliser les cartes de crédit seulement pour régler les gros achats; voir Welte (2016).

19. Parmi les autres raisons qui expliquent la préférence des consommateurs pour les cartes de crédit, mentionnons la perspective d'obtenir des récompenses ou d'autres avantages, le crédit à court terme ou la tenue des comptes.

Les résultats d'enquête indiquent pourtant que l'argent comptant est plus utilisé que les cartes pour les petites transactions et que la valeur médiane des transactions en argent comptant s'établit à environ 8 $, soit beaucoup moins que pour les cartes. Les consommateurs choisissent d'utiliser l'argent comptant pour les petites transactions, même dans les grands établissements commerciaux où les cartes sont acceptées presque systématiquement. Il y a donc lieu de croire que les coûts ne sont qu'un seul des facteurs pris en compte par les consommateurs. En effet, ils préfèrent peut-être l'argent comptant compte tenu de leurs habitudes de paiement, de leurs perceptions à l'égard de la sûreté du règlement, ou encore de la vitesse et de la commodité de ce mode de paiement pour les petites transactions (voir par exemple Wakamori et Welte, 2017).

Pour les grosses transactions, les consommateurs jouent également un grand rôle dans l'utilisation de tel ou tel mode de paiement. Les commerçants préfèrent généralement les cartes de débit à l'argent comptant et aux cartes de crédit, puisqu'il s'agit de l'option la moins onéreuse et la plus sûre. Les cartes de crédit représentent le mode de paiement le plus coûteux pour les commerçants, surtout pour les commerçants de petite et moyenne taille. De plus, les coûts liés à l'acceptation des cartes de crédit augmentent avec la valeur de la transaction. Toutefois, les résultats de nos enquêtes permettent de penser que les consommateurs règlent principalement les transactions de valeur moyenne par carte de débit et les grosses transactions par carte de crédit, sans doute parce que ce dernier mode de paiement leur permet de rembourser plus tard le solde de leur compte et d'obtenir des récompenses[20].

Les cartes de crédit représentent le mode de paiement le plus coûteux pour les commerçants, surtout ceux de petite et moyenne taille.

D'après l'analyse ci-dessus, il existe donc une interaction importante entre consommateurs et commerçants, ce qui est particulièrement visible dans l'utilisation des cartes de crédit. Comme les consommateurs en détiennent et préfèrent les utiliser, certains commerçants ont tout intérêt à les accepter. Les grands établissements commerciaux, qui assument habituellement des coûts moins élevés que les commerçants de petite et moyenne taille, ont tendance à tenir compte des préférences des consommateurs : ils acceptent les cartes de crédit pour toutes les transactions.

Cette interaction entre consommateurs et commerçants est inhérente aux marchés bifaces. La prépondérance de l'argent comptant dans les petites transactions pourrait être attribuable à la préférence des consommateurs pour ce mode de paiement. Mais elle pourrait aussi s'expliquer par le fait que les commerçants incitent les clients à utiliser certains modes de paiement pour les petites transactions, par exemple en établissant un montant minimal pour les paiements par carte ou en refusant purement et simplement les cartes (comme le font certains commerçants de petite et moyenne taille). Cette hypothèse cadre avec les constatations de Huynh, Schmidt-Dengler et Stix (2014), selon lesquelles les consommateurs continuent de garder de l'argent comptant sur eux parce que les cartes de paiement ne sont pas acceptées partout.

L'utilisation répandue des cartes de crédit pour le règlement de gros achats, malgré des coûts plus élevés pour les commerçants, fait également ressortir l'importance des externalités de réseau dans le marché des cartes de paiement. En offrant diverses mesures incitatives aux consommateurs, les sociétés émettrices de cartes de crédit poussent les consommateurs

20 À partir de microdonnées recueillies sur une période de quinze ans dans le cadre de l'enquête Canadian Financial Monitor, Bilyk et Peterson (2015) constatent que les consommateurs utilisent de plus en plus la carte de crédit comme mode de paiement plutôt que comme instrument d'emprunt à court terme.

à adopter et à utiliser ce mode de paiement. Plus les consommateurs qui détiennent une carte de crédit et l'utilisent sont nombreux, plus les commerçants sont incités à accepter ce mode de paiement. Ainsi, son taux d'acceptation dans les commerces augmente, ce qui accroît les avantages pour le consommateur de détenir des cartes de crédit et de les utiliser (Rysman et Wright, 2014). Arango, Huynh et Sabetti (2015) constatent que les détenteurs d'une carte de crédit offrant des récompenses sont attachés aux paiements par ce mode de paiement et que son acceptation par les commerçants détermine fortement son utilisation. Par conséquent, bien que les cartes de crédit entraînent des coûts élevés pour les commerçants, certains d'entre eux, notamment les grands établissements commerciaux, sont prêts à assumer des coûts accrus pour éviter de perdre des ventes. Cela dit, pour certains commerçants de petite et moyenne taille, les coûts d'une transaction peuvent en surpasser les avantages, surtout en cas de faible montant. C'est pourquoi ils préfèrent ne pas accepter les cartes de crédit – même au risque de perdre des ventes – ou les accepter seulement pour les grosses transactions.

Nous pouvons entrevoir deux évolutions notables pour l'avenir. Premièrement, vu leur utilisation accrue, certaines innovations comme les cartes sans contact, particulièrement pour les petites transactions aux points de vente, continueront de se substituer à l'argent comptant (Fung, Huynh et Sabetti, 2014; Chen, Felt et Huynh, 2017). À mesure de l'acceptation grandissante des paiements sans contact par les commerçants, les consommateurs utiliseront peut-être plus fréquemment leurs cartes de débit et de crédit. L'utilisation de l'argent comptant déclinera de plus belle en raison des externalités de réseau résultant des innovations de paiement. Deuxièmement, la popularité croissante des virements Interac réduira la nécessité pour les particuliers d'effectuer des paiements entre eux en argent comptant[21]. Là encore, si plus de consommateurs ont recours aux virements en ligne, l'effet des externalités de réseau pourrait se traduire par une accélération rapide de l'utilisation de ce mode de paiement entre particuliers.

À mesure de l'acceptation grandissante des paiements sans contact par les commerçants, les consommateurs utiliseront peut-être plus fréquemment leurs cartes de débit et de crédit. L'utilisation de l'argent comptant déclinera alors de plus belle.

Conclusion

D'après les recherches effectuées récemment par la Banque du Canada à partir d'enquêtes réalisées auprès de consommateurs et de commerçants, l'utilisation de l'argent comptant demeure répandue, surtout pour le règlement de petites transactions. Dans l'avenir, des innovations dans le secteur des paiements de détail pourraient rivaliser avec l'argent comptant, voire le remplacer. Comme le marché des paiements est un marché biface, le choix du mode de paiement au point de vente résulte d'une interaction entre consommateurs et commerçants. D'où l'importance d'étudier à la fois l'utilisation des modes de paiement par les consommateurs et leur acceptation par les commerçants. Le présent article ouvre la voie à ces pistes de recherche. Il s'agirait de modéliser l'environnement des paiements afin d'approfondir l'étude des marchés bifaces et le rôle des externalités de

21 Fung, Huynh et Stuber (2015) signalent que l'argent comptant est encore fréquemment utilisé pour les paiements entre particuliers, soit dans les deux tiers des transactions du genre. Cette situation pourrait toutefois changer, car les virements Interac (sans frais pour la réception de fonds et maintenant aussi pour l'envoi de fonds dans certaines banques) ont nettement gagné en popularité ces dernières années. Par exemple, selon Interac, les Canadiens ont effectué 158 millions de virements électroniques en 2016, pour une valeur de 63 milliards de dollars, ce qui représente une augmentation de plus de 40 % par rapport à l'année précédente.

réseau. On pourrait par ailleurs moduler les modèles afin de comprendre où les consommateurs achètent et pour quel montant, selon les modes de paiement acceptés par les commerçants. Une telle analyse dépasse cependant le cadre de cet article. Les données tirées d'enquêtes auprès des consommateurs et des commerçants nous permettront de mener ces recherches essentielles dans l'avenir[22].

22 Ces recherches donneront également des indications sur l'efficacité des paiements, le rôle des sociétés émettrices de cartes de crédit, et les mesures incitatives des commerçants pour favoriser l'utilisation et l'acceptation des cartes de crédit aux points de vente. Rysman et Wright (2014) analysent une évaluation détaillée des résultats théoriques et empiriques ainsi que les options possibles pour l'orientation des politiques.

Ouvrages et articles cités

Arango, C., B. Fung, K. P. Huynh et G. Stuber (2012). « Le monde changeant du paiement de détail au Canada et ses répercussions sur la demande de numéraire », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 34-44.

Arango, C., K. P. Huynh et L. Sabetti (2015). « Consumer Payment Choice: Merchant Card Acceptance Versus Pricing Incentives », *Journal of Banking and Finance*, vol. 55, p. 130-141.

Arango, C., et V. Taylor (2008-2009). « Coûts des divers modes de paiement : l'argent comptant est-il le moyen le moins onéreux pour les commerçants? », *Revue de la Banque du Canada*, hiver, p. 17-27.

Arango, C., et A. Welte (2012). *The Bank of Canada's 2009 Methods-of-Payment Survey: Methodology and Key Results*, document d'analyse du personnel n° 2012-6, Banque du Canada.

Bilyk, O., et B. Peterson (2015). *Credit Cards: Disentangling the Dual Use of Borrowing and Spending*, note analytique du personnel n° 2015-3, Banque du Canada.

Chen, H., M.-H. Felt et K. P. Huynh (2017). « Retail Payment Innovations and Cash Usage: Accounting for Attrition by Using Refreshment Samples », *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, vol. 180, n° 2, p. 503-530.

Chen, H., et Q. R. Shen (2017). *The Bank of Canada 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods: Calibration for Single-Location Retailers*, rapport technique n° 109, Banque du Canada.

Fung, B., K. P. Huynh et L. Sabetti (2014). « The Impact of Retail Payment Innovations on Cash Usage », *Journal of Financial Market Infrastructures*, vol. 3, n° 1, p. 3-31.

Fung, B., K. P. Huynh et G. Stuber (2015). « L'usage de l'argent comptant au Canada », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 51-63.

Hatko, S. (2017). *The Bank of Canada 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods: Nonresponse*, rapport technique n° 107, Banque du Canada.

Henry, C. S., K. P. Huynh et Q. R. Shen (2015). *2013 Methods-of-Payment Survey Results*, document d'analyse du personnel n° 2015-4, Banque du Canada.

Huynh, K. P., P. Schmidt-Dengler et H. Stix (2014). *The Role of Card Acceptance in the Transaction Demand for Money*, document de travail du personnel n° 2014-44, Banque du Canada.

Jiongo, V. D. (2017). *The Bank of Canada 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods: Estimation of the Total Private Cost for Large Businesses*, rapport technique n° 110, Banque du Canada.

Kosse, A., H. Chen, M.-H. Felt, V. D. Jiongo, K. Nield et A. Welte (2017). *The Costs of Point-of-Sale Payments in Canada*, document d'analyse du personnel n° 2017-4, Banque du Canada.

Rysman, M. (2009). « *The Economics of Two-Sided Markets* », *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 23, n° 3, p. 125-143.

Rysman, M., et J. Wright (2014). « The Economics of Payment Cards », *Review of Network Economics*, vol. 13, n° 3, p. 303-353.

Wakamori, N., et A. Welte (2017). « Why Do Shoppers Use Cash? Evidence from Shopping Diary Data », *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 49, n° 1, p. 115-169.

Welte, A. (2016). « Wait a Minute: The Efficiency of Discounting Versus Non-Pecuniary Payment Steering », *Journal of Financial Market Infrastructures*, vol. 4, n° 4, p. 17-25.

——— (2017). *The Bank of Canada 2015 Retailer Survey on the Cost of Payment Methods: Sampling*, rapport technique n° 108, Banque du Canada.

Le point sur le taux d'intérêt neutre

José Dorich, département des Analyses de l'économie canadienne, Abeer Reza et Subrata Sarker, département des Analyses de l'économie internationale

- Le taux d'intérêt neutre est le taux directeur réel qui prévaut lorsque la production d'une économie se trouve à son niveau potentiel et que l'inflation a atteint la cible visée par la banque centrale, une fois dissipés les effets de tous les chocs cycliques. Le taux neutre sert d'indice de référence pour évaluer le degré de détente monétaire en place et représente un point d'arrimage à moyen et à long terme pour le taux directeur réel.
- Les estimations du taux neutre mondial sont en recul constant depuis quelques décennies. Une incertitude considérable entoure ces estimations ponctuelles.
- Plusieurs facteurs influant sur l'offre d'épargne et la demande d'investissements au sein de l'économie mondiale déterminent l'évolution du taux neutre mondial. Dans des articles et discours remontant à 2014 et 2015, la Banque du Canada a décrit comment l'évolution de ces facteurs expliquait la baisse du taux neutre observée jusque-là. Dans le présent article, nous revoyons ces facteurs pour réévaluer nos perspectives concernant le taux neutre.
- Depuis 2014, le surplus d'épargne à l'échelle du globe, qui provient des économies de marché émergentes et des pays exportateurs de pétrole, s'amenuise. Cependant, plusieurs autres facteurs, comme le vieillissement démographique conjugué à l'espérance de vie élevée, le haut degré d'inégalité et la forte épargne des sociétés, continueront vraisemblablement de favoriser à moyen terme un taux d'épargne souhaité important dans les économies avancées. Par contre, le niveau de l'investissement désiré à l'échelle mondiale demeurera probablement modeste, compte tenu de la faible croissance tendancielle de la productivité et de la population active. Dans l'ensemble, notre réévaluation indique que le taux d'intérêt neutre mondial demeurera sans doute faible un certain temps.
- Des facteurs tant mondiaux que nationaux ont probablement fait reculer le taux neutre canadien. La Banque estime que le taux neutre réel canadien s'inscrit dans une fourchette allant de 0,5 à 1,5 %, alors que la fourchette allait de 1,0 à 2,0 % il y a trois ans. Ce bas niveau a d'importantes conséquences pour la politique monétaire et la stabilité financière.

La *Revue de la Banque du Canada* paraît deux fois l'an. Les articles sont soumis à un rigoureux processus d'examen. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne traduisent pas nécessairement le point de vue de la Banque. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

Comment mesurer à quel point la politique monétaire stimule ou entrave la croissance? À quelle fréquence s'attend-on à ce que la politique monétaire traditionnelle soit soumise à la contrainte imposée par la valeur plancher des taux d'intérêt nominaux, soit le point le plus bas que peut atteindre le taux directeur nominal? Quel niveau de taux d'intérêt les agents économiques devraient-ils escompter à moyen et à long terme? Ces questions sont très importantes aux yeux des décideurs, et une donnée fondamentale est indispensable pour y répondre : le taux d'intérêt neutre.

Plusieurs définitions du taux d'intérêt neutre sont acceptées. À la Banque du Canada, le taux neutre désigne le taux directeur réel qui prévaut lorsque la production s'établit à son niveau potentiel et que l'inflation atteint la cible de 2 %, une fois dissipés les effets de tous les chocs cycliques[1]. Il s'agit d'un concept valable à moyen et à long terme qui varie au fil du temps en fonction de facteurs qui évoluent lentement, comme les changements démographiques et les fluctuations de la croissance tendancielle de la productivité.

Le taux neutre constitue un point d'arrimage à moyen et à long terme pour le taux directeur réel. De fait, certains pays ont commencé à procéder à des ajustements pour ramener leur taux directeur près de leur taux neutre nominal. Ainsi, la Réserve fédérale américaine a récemment entrepris d'augmenter les taux d'intérêt, qui se situaient à des creux historiques. En juillet 2017, la Banque du Canada a haussé son taux directeur pour la première fois en près de sept ans et l'a relevé encore en septembre dernier, atténuant ainsi la forte détente monétaire mise en œuvre en réponse à la Grande Récession. Les taux directeurs réels de ces pays devraient converger vers leurs taux neutres respectifs une fois que tous les vents contraires cycliques se seront dissipés.

Puisque le taux neutre est atteint lorsque la banque centrale ne stimule ni ne ralentit l'économie, l'écart entre le taux directeur réel et le taux neutre permet à tout moment de mesurer l'orientation de la politique monétaire. Un taux directeur réel inférieur au taux neutre caractériserait une politique expansionniste, et un taux directeur réel supérieur au taux neutre, une politique restrictive. De plus, pour une cible d'inflation donnée, le taux neutre influe à la fois sur le degré de détente monétaire traditionnelle qu'il est possible de mettre en œuvre avant de toucher la valeur plancher et sur la probabilité que se produisent des épisodes où les taux atteignent la valeur plancher. Le taux neutre peut également avoir d'importantes conséquences pour la stabilité financière. Par exemple, un taux neutre actuel plus bas que par le passé pourrait inciter les investisseurs institutionnels à prendre des risques excessifs si les attentes de rendement tardaient à s'ajuster à la nouvelle réalité. Un tel comportement pourrait fragiliser la stabilité financière dans l'économie.

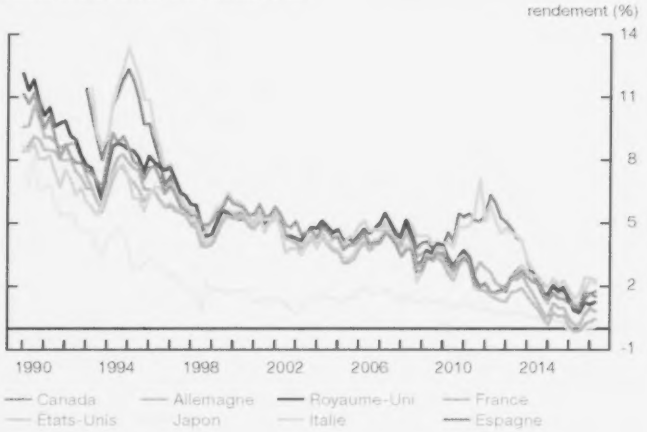
Le taux neutre est en recul depuis les toutes dernières décennies. En 2014, la Banque a estimé le niveau du taux neutre prévalant au Canada à l'époque et analysé les facteurs qui avaient influé sur celui-ci depuis la période ayant précédé la crise[2]. Par la suite, les mesures du taux neutre effectuées par les économistes ont continué de baisser à l'échelle internationale et au Canada. Dans le présent article, nous faisons le point sur l'évolution du taux d'intérêt neutre et en analysons les conséquences aux chapitres de la politique monétaire et de la stabilité financière.

---

1 Voir Mendes (2014) pour une analyse de cette question et d'autres définitions du taux neutre.

2 Voir Wilkins (2014), Mendes (2014), ainsi que Raza et Sarker (2015).

Graphique 1 : **Rendements nominaux des obligations d'État à long terme dans les économies avancées**



Source : Bloomberg

Dernière observation : 2017T2

Estimation du taux neutre mondial

Le taux d'intérêt neutre qui prévaudrait dans un cadre idéal ne peut être observé directement.

Le niveau de la production diverge souvent de son potentiel, de même que l'inflation dévie souvent de sa cible, et les chocs cycliques influent continuellement sur la dynamique de l'économie. Par conséquent, le taux d'intérêt neutre qui prévaudrait dans un cadre idéal ne peut être observé directement.

Les taux d'intérêt nominaux à long terme diminuent de façon constante dans les économies avancées (Graphique 1) et dans bon nombre d'économies de marché émergentes depuis les trois dernières décennies. Toutefois, tant l'inflation que les primes de terme implicites ont été relativement stables pendant la même période. Cette situation donne à penser que le recul tendanciel des taux d'intérêt à long terme peut s'expliquer par la chute séculaire du taux neutre réel.

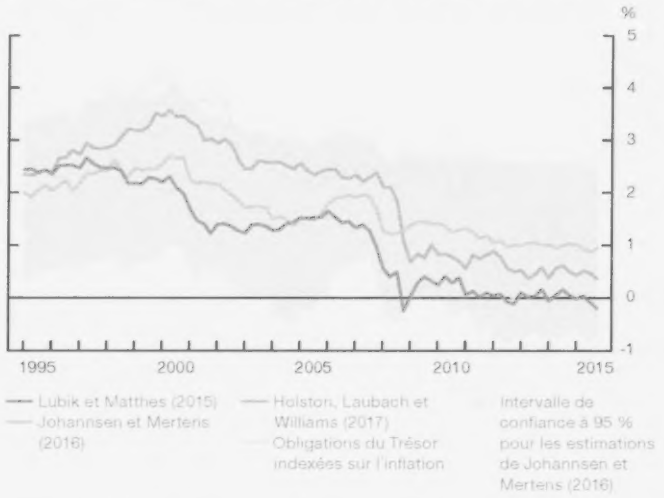
L'utilisation du taux des États-Unis comme point de départ convient particulièrement bien dans le cas du Canada parce que les deux économies ont des liens étroits et évoluent généralement en tandem.

Les chercheurs ont produit plusieurs estimations du taux neutre non observable dans le cas des États-Unis et d'autres pays. Puisque ces taux d'intérêt neutres estimés suivent une tendance similaire, nous considérons, à l'instar de Mendes (2014), que le taux neutre américain est une importante mesure indirecte du taux neutre mondial. L'utilisation du taux des États-Unis comme point de départ convient particulièrement bien dans le cas du Canada parce que les deux économies ont des liens étroits et évoluent généralement en tandem.

Le Graphique 2 présente des estimations du taux neutre réel américain dérivées de quatre méthodes reposant à divers degrés sur des fondements structurels : 1) Holston, Laubach et Williams (2017) supposent que le taux neutre est déterminé à la fois par le taux de croissance de la production potentielle et par d'autres facteurs non observés[3]; 2) Lubik et Matthes (2015) décrivent le taux neutre comme étant le taux directeur prévu à moyen et à long terme; 3) Johannsen et Mertens (2016) emploient une méthode

3 Les auteurs utilisent une version du modèle de Laubach et Williams (2003) qui extrait seulement les composantes hautement persistantes des taux de production et d'intérêt naturels. Par contre, les estimations originales de Laubach et Williams (2003) tiennent compte d'un taux neutre qui varie davantage en fréquences cycliques.

Graphique 2 : **Différentes estimations du taux neutre réel aux États-Unis**



Sources : Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale, Banque fédérale de réserve de San Francisco, Banque fédérale de réserve de Richmond. Dernière observation : 2015T4

comparable à Lubik et Matthes (2015), mais accordent plus d'importance à la contrainte de la valeur plancher qui s'exerçait sur les taux directeurs américains au cours de la dernière décennie; et iv) Christensen et Rudebusch (2017) recourent aux obligations du Trésor indexées sur l'inflation (TIPS) afin de mettre en évidence les attentes des investisseurs à l'égard du taux directeur réel pour la période de cinq ans commençant cinq ans plus tard.

Certaines mises en garde s'appliquent à ces méthodes. Premièrement, Hamilton et autres (2015) affirment qu'il est difficile d'établir une relation stable entre les taux d'intérêt réels et la croissance aux États-Unis. De plus, les taux réels à long terme *ex ante* aux États-Unis pourraient s'écarter nettement des taux mondiaux selon l'année considérée. Deuxièmement, les méthodes qui font appel aux prix du marché pour extraire des signaux concernant le taux neutre pourraient produire des estimations faussées durant les périodes où les taux à long terme ont été abaissés par des mesures non traditionnelles de détente monétaire, comme les récentes mesures d'assouplissement quantitatif prises par la Réserve fédérale américaine, la Banque d'Angleterre et la Banque centrale européenne.

Le Graphique 2 montre que le taux neutre réel estimatif a baissé tout au long des deux dernières décennies, quelle que soit la méthode retenue pour produire l'estimation. Cette constatation donne à penser que le recul du taux neutre mondial n'est pas un phénomène récent lié à la Grande Récession. En outre, la trajectoire effective du taux réel des fonds fédéraux est demeurée en deçà de la plupart de ces estimations pendant l'épisode où les taux d'intérêt nominaux se situaient à leur valeur plancher, ce qui indique que la politique monétaire américaine était de nature expansionniste durant cette période.

Les estimations du taux neutre réel sont toutefois entachées d'une grande incertitude. Le Graphique 2 n'illustre que les intervalles de confiance relatifs aux chiffres de Johannsen et Mertens (2016), mais les intervalles correspondant aux autres estimations sont aussi larges.

◂ *Les estimations du taux neutre réel sont toutefois entachées d'une grande incertitude.*

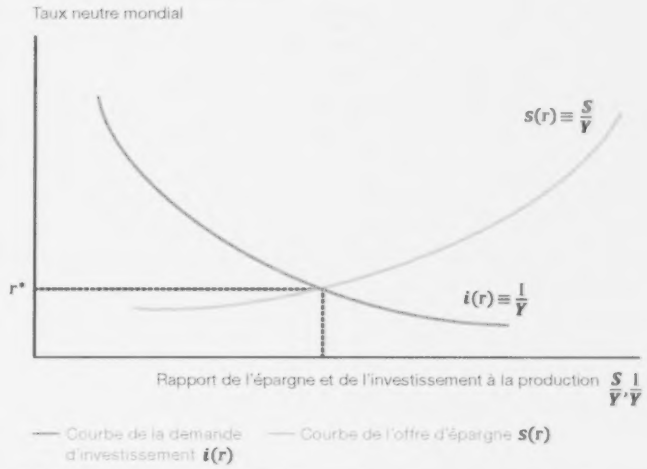
D'après ces tendances, les décideurs s'attendent également à ce que les taux d'intérêt demeurent bas à longue échéance, comparativement à leurs valeurs moyennes des deux dernières décennies (Bernanke, 2016). La médiane des projections à long terme établies par les membres du Comité de l'open market de la Réserve fédérale pour ce qui est du taux nominal des fonds fédéraux a diminué ces dernières années, passant de 4,25 % vers le milieu de 2012 à 3 % au milieu de 2017.

Des études réalisées pour d'autres pays révèlent que les facteurs mondiaux sont d'importants déterminants des taux neutres dans différents pays. Holston, Laubach et Williams (2017) montrent aussi que les estimations du taux neutre pour le Canada, le Royaume-Uni et la zone euro suivent une tendance à la baisse similaire à celle observée aux États-Unis.

Facteurs expliquant le recul du taux neutre mondial

En théorie, le taux d'intérêt neutre mondial est le prix qui permet d'équilibrer l'offre d'épargne et la demande d'investissement à long terme au sein de l'économie mondiale (**Graphique 3**). Par conséquent, pour tenter d'expliquer la baisse du taux neutre mondial, nous examinons les facteurs qui ont fait soit diminuer la demande d'investissement, soit remonter l'offre d'épargne. Nous résumons également la façon dont ces facteurs ont évolué depuis la dernière analyse que nous en avions faite dans Reza et Sarker (2015).

Graphique 3 : **Le taux neutre mondial (r^*), la demande d'investissement $i(r)$ et l'offre d'épargne $s(r)$**

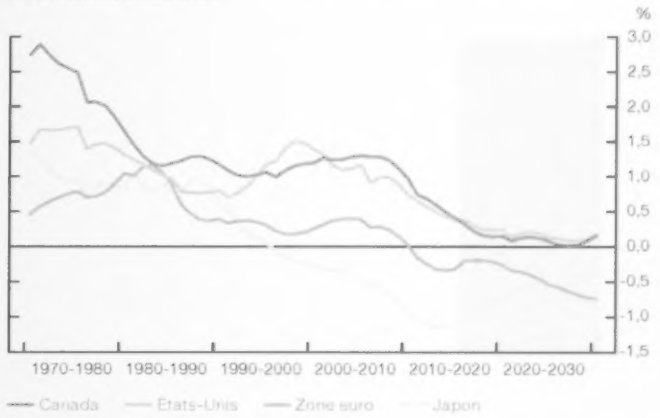


Croissance ralentie de la production potentielle : démographie et technologie

La production potentielle devrait augmenter plus lentement qu'avant la crise en raison de la progression réduite à la fois de la population active et des avancées technologiques[4].

4 Voir Mendes (2014) pour une analyse des différents canaux par lesquels la croissance de la production potentielle influe sur le taux neutre.

Graphique 4 : **Croissance de la population en âge de travailler dans les économies avancées**



Nota : La zone ombrée représente des prévisions.
Source : Nations Unies

Dernière observation : décembre 2016
Dernière valeur du graphique : 2030

Baisse du rythme de croissance de la population active

Le vieillissement et la faible croissance démographiques pèsent déjà sur l'expansion de la main d'œuvre dans la plupart des économies avancées. Le Graphique 4 montre les prévisions de croissance de la population en âge de travailler jusqu'en 2030. L'effet modérateur qui s'exerce actuellement sur cette dernière s'observe plus particulièrement au Japon, où sa taille diminue depuis 1996. En Europe, le recul de la population en âge de travailler s'est amorcé en 2011, tandis qu'aux États-Unis et au Canada, la croissance de cette population a décéléré mais demeure positive. En outre, la distribution de la population en âge de travailler se déplace vers les travailleurs plus âgés, dont le taux d'activité est en général moindre, que ce soit parmi les salariés ou les chercheurs d'emploi actifs[5].

Évolution technologique

L'accroissement de la productivité totale des facteurs (PTF) a ralenti dans les économies avancées. Par exemple, le Graphique 5 révèle qu'aux États-Unis, l'expansion de la PTF est revenue aux niveaux observés dans les années 1980 et au début des années 1990. Comme l'analysent Reza et Sarker (2015), les perspectives de croissance de la productivité ne font pas consensus. Selon Gordon (2014) et d'autres auteurs, peu de signes donnent à penser que la croissance de la productivité s'accélérera à l'avenir. Par contre, certains, comme Mokyr (2014), Brynjolfsson et McAfee (2011), croient que des inventions comme la robotique et les technologies 3D se traduiront bientôt par un relèvement de la croissance de la productivité. Dans son scénario de référence sur la croissance de la production potentielle de l'économie mondiale, toutefois, la Banque du Canada est d'avis que le taux d'expansion de la PTF restera modeste au cours des quelques prochaines années[6].

5 La longévité accrue entraîne un certain relèvement du taux d'activité des personnes âgées, mais cet effet ne suffit pas à compenser celui du déplacement de la population vers des cohortes plus âgées.

6 Voir Alexander et autres (2017) pour des précisions sur la dernière estimation de la production potentielle mondiale faite par la Banque du Canada.

Graphique 5 : **Croissance moyenne de la productivité à long terme aux États-Unis**

Taux de variation annualisé

Source : Banque fédérale de réserve de San Francisco Dernière observation : 2017T1

Vieillissement démographique et espérance de vie élevée

Le vieillissement démographique et l'espérance de vie élevée peuvent aussi influer directement sur le taux d'intérêt neutre en réorientant les décisions de consommation et d'épargne des ménages. Pour lisser leur consommation tout au long de leur vie, les générations en âge de travailler épargnent en vue de financer leur retraite et, comme elles vivent plus longtemps, elles doivent économiser davantage. Les générations âgées, par contre, puisent dans leurs épargnes après leur sortie de la population active.

Le temps que les baby-boomers à l'espérance de vie élevée traversent la dernière partie de leur vie professionnelle, les taux d'épargne resteront élevés. Cette situation devrait continuer d'exercer une pression baissière sur le taux neutre mondial[7]. Même si l'épargne globale diminue à mesure que les générations âgées commenceront à utiliser leur richesse accumulée pour financer leur retraite, les conséquences sur le taux neutre dépendront également de la manière dont les investissements évoluent en réaction à la baisse de la demande de biens durables de la part de la population vieillissante.

Essor des entreprises vedettes et épargne des sociétés

Certains analystes soutiennent que l'économie mondiale est maintenant dominée par de grandes entreprises vedettes prestataires de services, dont Google et Amazon, qui ne créent désormais plus de valeur par le truchement de dépenses d'investissement massives. L'innovation et la production de certains services ne nécessitent pas autant d'investissement matériel qu'avant, semble-t-il, de sorte que l'épargne des sociétés devient excessive (Chen, Karabarbounis et Neiman, 2017; PIMCO, 2017). Plusieurs facteurs potentiels, tels que la nature des nouvelles technologies, la mondialisation, la déréglementation et la montée connexe du pouvoir monopolistique, peuvent être liés à cette tendance. Même dans les économies de marché

7 Au moyen d'un modèle à générations imbriquées, calibré en fonction des données des pays avancés, Lisack, Sajedi et Thwaites (2017) montrent que l'évolution démographique peut continuer de tirer les taux d'intérêt vers le bas jusqu'en 2050.

émergentes, l'ascension de grandes sociétés, comme le géant chinois du commerce de détail en ligne Alibaba, reflète bien la tendance observée dans les économies avancées. De surcroît, l'essor des entreprises vedettes est également associé à une part décroissante du revenu du travail (Autor et autres, 2017). Il s'agit d'un canal additionnel par lequel cette tendance peut contribuer à exacerber l'inégalité et, ainsi, à abaisser la demande globale.

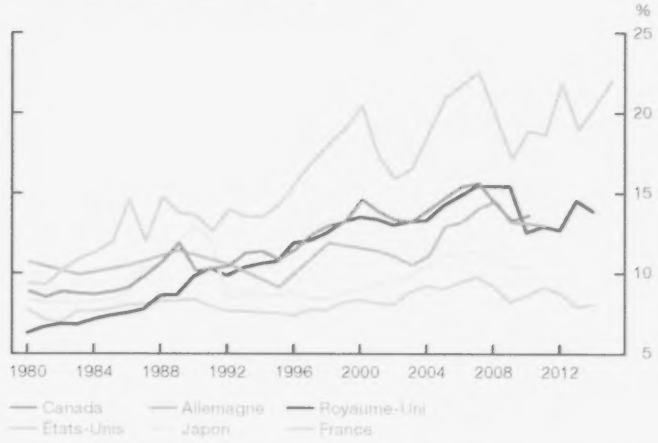
Inégalité des revenus

Certains affirment que les grandes inégalités de revenu observées dans les économies avancées (surtout aux États-Unis) freinent la demande globale et qu'elles continueront de la freiner (**Graphique 6**). Parce que les gens aisés épargnent généralement une proportion supérieure de leur revenu, plus la part des revenus qu'ils accaparent est élevée, plus forte sera la pression haussière s'exerçant sur l'épargne nationale et, par conséquent, plus grande sera la pression baissière s'exerçant sur le taux neutre. Étant donné que cette évolution s'est produite au cours des deux dernières décennies, les inégalités semblent structurelles, et la pression baissière pourrait bien persister[8].

Réduction du levier d'endettement

Pendant les années qui ont précédé la crise, la demande aux États-Unis et en Europe a été soutenue par une hausse marquée du recours à l'effet de levier dans le secteur privé. Alors que les finances publiques s'assainissaient à l'approche de la crise financière de la fin des années 2000, les mesures de relance budgétaire à grande échelle qui ont été mises en œuvre durant et après la crise ont fait grimper fortement la dette publique. Par la suite, le secteur privé et le secteur public ont entrepris simultanément de diminuer

Graphique 6 : **Part des revenus des 1 % les plus aisés**

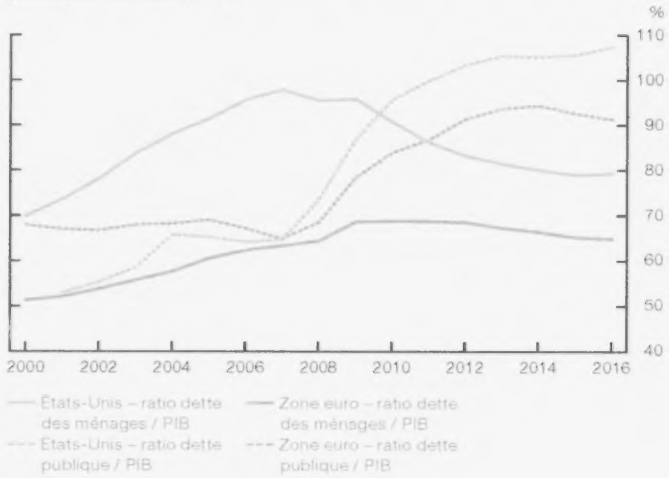


Source : World Top Incomes Database

Dernières observations : 2015 (États-Unis), 2014 (Royaume-Uni et France), 2013 (Allemagne) et 2010 (Canada et Japon)

8 D'autres facteurs peuvent neutraliser la relation entre les inégalités de revenu et les taux d'épargne nationaux. Par exemple, si l'inégalité s'est accentuée aux États-Unis, les taux d'épargne ont reculé jusqu'à ce que la crise provoque une forte correction. Bon nombre d'auteurs ont toutefois fait remarquer que la baisse des volumes d'épargne était largement attribuable à l'essor insoutenable du crédit observé avant la crise, au moment où les ménages à faible revenu étaient incités à consommer au-delà de ce que leur permettaient leurs moyens (cas des prêts hypothécaires à risque) (Rajan, 2011; Summers, 2014). Depuis le renversement du cycle du crédit, l'épargne des ménages est revenue à la normale, à des niveaux plus supportables.

Graphique 7 : **Les ménages réduisent leur levier d'endettement, mais la dette publique demeure élevée**



Sources : Bureau of Economic Analysis des États-Unis, Eurostat et Fonds monétaire international

Dernière observation : 2016

leur niveau d'endettement. Cette réduction active du levier d'endettement par les deux secteurs a exercé une pression baissière sur le taux d'intérêt neutre tout au long de la reprise qui a suivi[9]. Cependant, les ménages ont accompli d'importants progrès en vue de réduire leur levier d'endettement dans les économies avancées, donc l'effet modérateur exercé sur le taux neutre devrait s'affaiblir (Graphique 7).

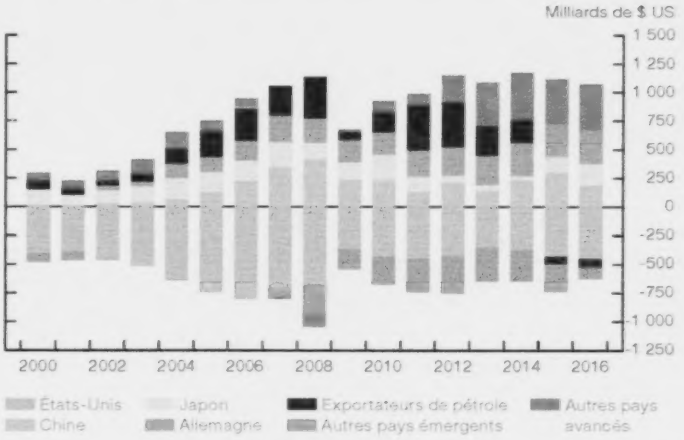
Surplus d'épargne provenant des économies émergentes et d'autres économies excédentaires

Bernanke (2005, 2015) et plusieurs autres analystes ont affirmé par le passé que l'augmentation de l'épargne issue des économies de marché émergentes et des pays exportateurs de pétrole au début des années 2000 était une importante source de pression à la baisse sur le taux neutre dans les économies avancées, notamment aux États-Unis. Ce mécanisme s'est manifesté par le creusement du déficit de la balance courante américaine au début des années 2000. Par définition, la balance courante d'un pays correspond à l'excédent d'épargne par rapport à l'investissement dans cette économie. Le déficit courant américain, soutient-on, s'expliquait principalement par un surplus d'épargne en provenance de sources externes, à savoir les économies de marché émergentes et les pays exportateurs de pétrole. Cette offre d'épargne additionnelle était élevée comparativement à la demande d'investissement observée au préalable aux États-Unis et a eu pour résultat de tirer le taux neutre vers le bas.

Récemment, les cours du pétrole ont chuté. Les déficits courants des États-Unis et d'autres économies avancées se sont atténués, tandis que les excédents des économies de marché émergentes et des pays exportateurs

9 Quand la croissance est forte, les États peuvent réduire leurs ratios d'endettement en augmentant tout simplement leurs emprunts à un rythme inférieur à celui de la croissance économique, de sorte que la croissance finit par « éponger » leurs dettes au fil du temps. Depuis la crise, l'atonie de la croissance que connaissent de nombreux pays a rendu cette mesure difficile, et les autorités ont choisi de réduire les dépenses publiques.

Graphique 8 : **Évolution des balances courantes à l'échelle internationale**



Source : Statistiques sur la balance des paiements du FMI. Dernière observation : 2016

de pétrole se sont contractés (**Graphique 8**). En Chine, l'excédent commercial s'est aussi contracté, en raison du rééquilibrage graduel de l'économie en faveur d'une croissance davantage soutenue par la consommation intérieure. Le taux neutre a néanmoins poursuivi sa descente. Voilà qui remet en question l'argument selon lequel le recul du taux neutre s'explique avant tout par l'épargne excédentaire en provenance des économies de marché émergentes et des pays exportateurs de pétrole.

Certains, comme Fischer (2017), soutiennent que c'est l'évolution de l'investissement souhaité aux États-Unis, plutôt que l'injection d'épargne en provenance de sources externes, qui est en cause. Les facteurs structurels à long terme, comme la faible croissance de la productivité et le vieillissement démographique, existaient avant la crise et avaient déjà commencé à réduire la demande d'investissement désiré aux États-Unis. Fischer (2017) affirme que, n'eût été la hausse insoutenable des volumes d'emprunt aux États-Unis avant la crise, le taux neutre aurait baissé encore plus durant cette période.

Autres facteurs potentiels

Il est également soutenu que la tendance baissière du taux neutre cadrerait avec la hausse de la demande d'actifs sûrs par rapport aux actifs risqués de la part des investisseurs institutionnels, dictée par leurs préférences concernant les régimes de change ou par des raisons réglementaires, comme le renforcement de la réglementation financière (Caballero et Fahri, 2014; Blanchard, Furceri et Pescatori, 2014). Il est toutefois difficile de concilier cet argument avec le recul observé des primes de risque, qui se trouvent à des niveaux historiquement bas.

Certains ont aussi avancé (p. ex. Summers, 2014) que le recul séculaire du prix relatif des biens durables pourrait contribuer à amenuiser le taux neutre. Cependant, les prix relatifs de l'investissement mondial suivent une tendance qui s'est stabilisée depuis le milieu des années 2000. Il est donc improbable que ce facteur puisse encore exercer des pressions à la baisse sur le taux neutre, à l'avenir.

Perspectives

Depuis la dernière analyse des facteurs mondiaux influant sur le taux neutre qui avait été faite par Reza et Sarker (2015), la surabondance d'épargne mondiale issue des économies de marché émergentes et des pays exportateurs de pétrole s'est nettement contractée. Cependant, plusieurs autres facteurs, comme le vieillissement démographique et l'espérance de vie élevée, le haut degré d'inégalité et la hausse de l'épargne des sociétés attribuable à l'essor des entreprises vedettes, vont tous vraisemblablement continuer à favoriser à moyen terme d'importants taux d'épargne dans les économies avancées. En outre, la croissance de la productivité demeure anémique, ce qui était prévu, et la dynamique de la population active progresse essentiellement selon les projections. Tout compte fait, l'évolution de ces facteurs individuels porte à croire que les taux d'investissement dans le monde demeureront probablement modestes. Par conséquent, notre réévaluation de ces facteurs donne à penser qu'à moyen terme, le taux neutre mondial devrait rester bas.

À long terme, à mesure que les baby-boomers prendront leur retraite, leur taux d'épargne devrait finir par s'inverser. Ce lent recul de l'épargne pourrait aussi être facilité par un arrêt du processus de réduction du levier d'endettement dans le secteur privé et par un rééquilibrage en Chine et dans d'autres économies de marché émergentes en faveur d'une croissance davantage soutenue par la consommation. D'un autre côté, la tendance démographique laisse penser que la demande d'investissement dans les économies avancées se repliera à moyen et à long terme. Dans l'ensemble, nous considérons que ces risques se contrebalancent et que le taux neutre demeurera bas dans un avenir prévisible.

Détermination du taux neutre au Canada : facteurs extérieurs ou facteurs intérieurs

Dans une petite économie ouverte comme celle du Canada, le taux neutre subit généralement l'influence tant de facteurs internationaux que de facteurs nationaux.

Dans une petite économie ouverte comme celle du Canada, le taux neutre subit généralement l'influence tant de facteurs internationaux que de facteurs nationaux. Pour illustrer cette notion, Mendes (2014) s'appuie sur un cadre dans lequel le taux d'intérêt canadien à long terme correspond à la somme du taux neutre mondial et d'une prime de risque propre au pays. Cette prime de risque est normalement censée diminuer à mesure qu'augmente la position extérieure nette du Canada, la principale intuition étant qu'une accumulation nette d'actifs étrangers amène les investisseurs internationaux à croire qu'il est moins risqué de prêter aux Canadiens[10].

Les facteurs mondiaux analysés dans la section précédente peuvent influer sur le taux neutre canadien par leurs effets à la fois sur le taux neutre mondial et sur la prime de risque propre au pays. Par exemple, une hausse de l'offre d'épargne à long terme en provenance des économies de marché émergentes et des pays exportateurs de pétrole réduit le taux neutre mondial. Cette réduction a deux incidences sur le taux neutre canadien. Bien qu'il ait un effet direct à la baisse sur le taux neutre canadien, le taux neutre mondial inférieur entraîne aussi une détérioration de la position nette du pays en actifs étrangers (par le jeu de l'épargne intérieure moins élevée et de l'investissement intérieur plus élevé), ce qui exerce indirectement une pression haussière sur la prime de risque et le taux neutre du Canada. L'effet

10 Facteur additionnel : il est possible d'obtenir des valeurs plus négatives pour les actifs étrangers nets du Canada seulement si les investisseurs étrangers sont disposés à concentrer une plus grande part de leur richesse au Canada, ce qui exige normalement une prime plus élevée pour des raisons de diversification.

net sur le taux neutre canadien dépendrait de la vigueur relative de ces deux canaux concurrents. Lorsque l'on considère des niveaux plausibles de la sensibilité de la prime de risque canadienne aux actifs étrangers nets, l'effet direct domine toujours.

Des facteurs intérieurs peuvent aussi influer sur le taux neutre canadien, mais seulement par leurs effets sur la prime de risque. Pour illustrer la manière dont des facteurs intérieurs peuvent influer sur la prime de risque canadienne, imaginons un ralentissement de la croissance tendancielle de la productivité du travail au Canada et, par extension, de l'expansion de la production potentielle canadienne. Un des principaux effets de ce ralentissement serait d'abaisser la demande d'investissement intérieure. Toutes choses étant égales par ailleurs, la balance courante augmenterait alors et, par conséquent, la position nette en actifs étrangers s'accroîtrait, ce qui exercerait une pression baissière sur la prime de risque canadienne et le taux neutre canadien. Une analyse similaire peut être faite pour d'autres facteurs intérieurs, comme la croissance tendancielle du facteur travail et les écarts de crédit au Canada. On estime généralement que ces facteurs pèsent d'autant plus sur le taux neutre canadien que la prime de risque canadienne est sensible aux variations de la position nette en actifs étrangers.

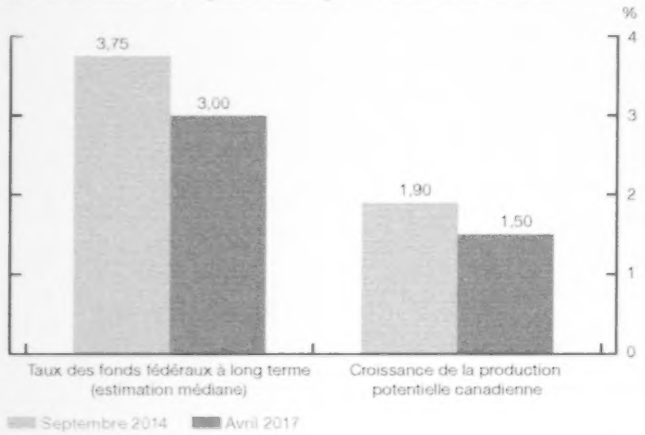
Lorsqu'il s'agit de déterminer le taux neutre canadien, l'importance relative des facteurs extérieurs et intérieurs est difficile à évaluer. De plus, en raison de l'incertitude entourant à la fois chacun de ces facteurs et le cadre le plus approprié pour estimer le taux neutre canadien, les mesures quantitatives de ce concept sont aussi assorties d'une incertitude considérable. Par conséquent, le personnel de la Banque utilise quatre méthodes pour estimer le taux neutre canadien. Si ces méthodes tiennent explicitement compte des facteurs intérieurs comme la croissance de la production potentielle, elles saisissent aussi les effets des facteurs extérieurs grâce à une variable représentant les taux d'intérêt étrangers. L'importance relative de ces facteurs pour ce qui est de déterminer le taux neutre canadien varie selon le modèle. La Banque utilise les méthodes suivantes (Mendes, 2014) :

1. Une condition de parité pure des taux d'intérêt qui suppose que le taux neutre national est égal au taux neutre mondial à long terme. Cette méthode fait totalement abstraction de la prime de risque propre au pays en s'appuyant sur une hypothèse simplificatrice voulant que les marchés de capitaux mondiaux soient dépourvus de frictions.
2. Un modèle de croissance néoclassique qui tient compte uniquement des facteurs intérieurs. La croissance de la production potentielle canadienne joue un rôle prépondérant dans cette méthode.
3. Un modèle linéaire de forme réduite qui relie le taux neutre national au taux de croissance de la production potentielle canadienne et au taux neutre étranger. Les estimations de ce modèle accordent généralement plus de poids au taux neutre étranger qu'à la croissance de la production potentielle canadienne. Les résultats sont sensibles à la période d'échantillonnage utilisée pour estimer le modèle.
4. Un modèle à générations imbriquées en petite économie ouverte dans lequel le taux neutre national est calculé en fonction du taux neutre étranger et de facteurs intérieurs comme la productivité, les données démographiques et les écarts de crédit. L'importance quantitative relative de chaque facteur varie en fonction du calibrage du modèle, plus particulièrement en fonction de la valeur de l'élasticité de la prime de risque propre au pays par rapport à la position nette en actifs étrangers.

Tableau 1 : **Vue synoptique des estimations du taux neutre réel au Canada (en pourcentage)**

Méthode	Avril 2017	Septembre 2014
Parité pure des taux d'intérêt	de 0,50 à 1,50	de 1,00 à 2,00
Modèle de croissance néoclassique	de 1,25 à 1,50	de 1,75 à 2,00
Modèle de forme réduite	de 0,50 à 1,00	de 1,00 à 1,50
Modèle à générations imbriquées	de 1,00 à 1,50	de 1,50 à 2,00
Toutes les méthodes	de 0,50 à 1,50	de 1,00 à 2,00
Point milieu	1,00	1,50

Graphique 9 : **Estimations du taux des fonds fédéraux à long terme et du taux de croissance de la production potentielle canadienne**



Nota : Dans le graphique, le taux de croissance de la production potentielle correspond au taux moyen calculé sur la période de projection ayant fait l'objet de publications.

Sources : Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale et Banque du Canada

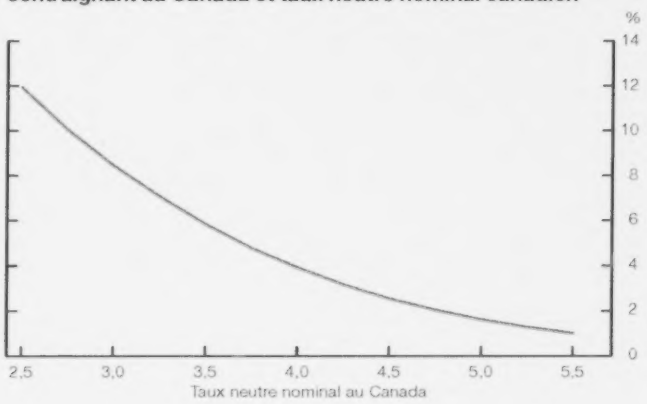
À l'aide de ces méthodes, en avril 2017, le personnel de la Banque a estimé que le taux directeur neutre réel au Canada s'établissait à 1,0 % (dans une fourchette qui va de 0,5 à 1,5 %, voir le Tableau 1)[11], soit 50 points de base de moins que l'estimation de 2014. Cette baisse s'explique principalement par la diminution du taux neutre mondial et le repli de la croissance de la production potentielle au Canada par rapport à septembre 2014 (Graphique 9).

Conséquences de la baisse du taux neutre canadien

Étant donné que la Banque vise un taux d'inflation de 2 %, les estimations du taux neutre réel canadien produites par son personnel se traduisent par une fourchette de 2,5 à 3,5 % pour le taux neutre nominal, contre une fourchette de 4,5 à 5,5 % pendant la période ayant précédé la crise. Ce taux neutre inférieur a deux importantes conséquences pour la politique monétaire et la stabilité financière. Premièrement, pour une cible d'inflation donnée, un taux neutre inférieur réduit le degré de détente monétaire classique qu'il est possible de mettre en place sans toucher la valeur plancher et accroît la probabilité que le taux directeur soit contraint par la valeur plancher, que la Banque situe actuellement à -0,5 %. Deuxièmement,

11 Voir l'annexe de la livraison d'avril 2017 du *Rapport sur la politique monétaire* de la Banque du Canada.

Graphique 10 : **Fréquence relative des épisodes où la valeur plancher a un effet contraignant au Canada et taux neutre nominal canadien**



Source : Estimations de la Banque du Canada

un taux neutre inférieur donne à penser que lorsque le taux directeur se normalisera, il convergera probablement vers des niveaux inférieurs à ceux observés avant la crise. Or, ce contexte de bas taux d'intérêt peut encourager la prise de risques excessifs. Ces deux conséquences sont abordées plus en détail ci-après.

Le taux d'intérêt neutre est un déterminant clé de la probabilité que la politique monétaire soit contrainte par la valeur plancher. Pour mieux saisir l'importance pratique de la relation entre ces deux variables, à l'instar de Dorich et autres (à paraître), nous effectuons des simulations au moyen de TOTEM, le principal modèle utilisé par la Banque pour l'analyse des questions de politique monétaire[12]. Nos résultats sont présentés dans le Graphique 10. Ils indiquent que, dans le cas du Canada, une diminution du taux neutre nominal de 5 % à 3 % est associée à une hausse substantielle de la probabilité de toucher la valeur plancher, qui passe ainsi de 1,6 % à 8,4 %. Les résultats montrent en outre que la fourchette actuelle des estimations du taux neutre nominal canadien suppose une probabilité d'atteindre la valeur plancher située entre 5,8 % et 11,9 %.

Dans un contexte de bas taux d'intérêt, les banques et les autres institutions financières pourraient être plus incitées à prendre davantage de risques. Prenons, par exemple, une société d'assurance-vie qui s'attend à recevoir un certain nombre de réclamations dans une période donnée, ou encore un régime de retraite qui prévoit verser un certain montant de prestations. Dans un contexte de taux d'intérêt élevés, ces acteurs pourraient honorer leurs obligations en effectuant des placements dans des titres d'État ou d'autres actifs de haute qualité. Toutefois, dans un contexte de bas taux d'intérêt, ils devront peut-être opter pour des instruments offrant un meilleur rendement, mais plus risqués.

◂ *Dans un contexte de bas taux d'intérêt, les banques et les autres institutions financières pourraient être plus incitées à prendre davantage de risques.*

12 Les résultats de la simulation sont fondés sur la même distribution des chocs que celle observée dans l'échantillon allant du premier trimestre de 1995 au deuxième trimestre de 2015.

Conclusion

Malgré l'incertitude considérable qui entoure la mesure du taux d'intérêt neutre, plusieurs études recourant à différentes méthodes parviennent à la même conclusion : le taux neutre mondial est demeuré bas depuis la crise. Bien que certains déterminants du taux neutre mondial, comme l'offre d'épargne élevée en provenance des économies de marché émergentes et des pays exportateurs de pétrole, se soient quelque peu modérés, la demande d'investissement, en particulier, demeure timide en raison de la faible expansion de la population en âge de travailler et de la croissance anémique de la productivité. Cette évolution des facteurs mondiaux et celle des facteurs canadiens décrits dans le présent article donnent à penser que le nouveau taux directeur « normal » au Canada sera vraisemblablement inférieur à ce qu'il était avant la crise. Cette situation pourrait causer certaines difficultés pour la conduite de la politique monétaire et le maintien de la stabilité financière.

Ouvrages et articles cités

Alexander, P., M. Francis, C. Hajzler, K. Hess, P. Kirby, L. Poirier et S. Thanabalasingam (2017). *Assessing Global Potential Output Growth*, note analytique du personnel n° 2017-3, Banque du Canada.

Autor, D., D. Dorn, L. F. Katz, C. Patterson et J. V. Reenen (2017). *The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms*, document de travail n° 23396, National Bureau of Economic Research.

Banque du Canada (2017). *Rapport sur la politique monétaire*, avril.

Bernanke, B. (2005). *The Global Savings Glut and the U.S. Current Account Deficit*, discours prononcé à la conférence Homer Jones, St. Louis (Missouri), 14 avril.

——— (2015). « Why Are Interest Rates So Low, Part 3: The Global Savings Glut », *Ben Bernanke's Blog*, Brookings Institution, 1er avril. Billet de blogue.

——— (2016). « The Fed's Shifting Perspective on the Economy and its Implications for Monetary Policy », *Ben Bernanke's Blog*, Brookings Institution, 8 août. Billet de blogue.

Blanchard, O., D. Furceri et A. Pescatori (2014). « A Prolonged Period of Low Real Interest Rates », *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*, sous la direction de C. Teulings et R. Baldwin, Londres (Royaume-Uni), CEPR Press, p. 101-110. Livre numérique. Internet : VoxEU.org.

Brynjolfsson, E. et A. McAfee (2011). *Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*, Lexington (Massachusetts), Digital Frontier Press.

Caballero, R. J., et E. Fahri (2014). *The Safety Trap*, Université Harvard. Document polycopié.

Chen, P., L. Karabarbounis et B. Neiman (2017). *The Global Rise of Corporate Saving*, document de travail n° 736, Banque fédérale de réserve de Minneapolis.

Christensen, J. H. E., et G. D. Rudebusch (2017). *A New Normal for Interest Rates? Evidence from Inflation-Indexed Debt*, document de travail n° 2017-7, Banque fédérale de réserve de San Francisco.

Dorich, J., N. Labelle St-Pierre, V. Lepetyuk et R. Mendes (à paraître). *Could a Higher Inflation Target Enhance Macroeconomic Stability?*, document de travail du personnel, Banque du Canada.

Fischer, S. (2017). *The Low Level of Global Real Interest Rates*, discours prononcé à la conférence soulignant les 60 ans d'Arminio Fraga, Casa das Garças, Rio de Janeiro (Brésil), 31 juillet.

Gordon, R. J. (2014). « The Turtle's Progress: Secular Stagnation Meets the Headwinds », *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*, sous la direction de C. Teulings et R. Baldwin, Londres (Royaume-Uni), CEPR Press, p. 47-59. Livre numérique. Internet : VoxEU.org.

Hamilton, J. D., E. S. Harris, J. Hatzius et K. D. West (2016). « The Equilibrium Real Funds Rate: Past, Present, and Future », *IMF Economic Review*, vol. 64, n° 4, p. 660-707.

Holston, K., T. Laubach et J. C. Williams (2017). « *Measuring the Natural Rate of Interest: International Trends and Determinants* », *NBER International Seminar on Macroeconomics 2016*, Cambridge (Massachusetts), National Bureau of Economic Research.

Johannsen, B. K., et E. Mertens (2016). *A Time Series Model of Interest Rates with the Effective Lower Bound*, Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale, coll. « Finance and Economics Discussion », n° 2016-033.

Laubach, T., et J. C. Williams (2003). « Measuring the Natural Rate of Interest », *Review of Economics and Statistics*, vol. 85, n° 4, p. 1063-1070.

Lisack, N., R. Sajedi et G. Thwaites (2017). *Demographic Trends and the Real Interest Rate*, Banque d'Angleterre. Document polycopié.

Lubik, T. A., et C. Matthes (2015). *Calculating the Natural Rate of Interest: A Comparison of Two Alternative Approaches*, Banque fédérale de réserve de Richmond, coll. « Economic Brief », n° 15-10.

Mendes, R. R. (2014). *The Neutral Rate of Interest in Canada*, document d'analyse du personnel n° 2014-5, Banque du Canada.

Mokyr, J. (2014). « Secular Stagnation? Not in Your Life », *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*, sous la direction de C. Teulings et R. Baldwin, Londres (Royaume-Uni), CEPR Press, p. 83-110. Livre numérique. Internet : VoxEU.org.

PIMCO (2017). « Interest Rates: How Superstar Firms Depress R-Star », *Macro Perspectives*, août.

Rajan, R. (2011). *Fault Lines: How Hidden Fractures Still Threaten the World Economy*, Princeton (New Jersey), Princeton University Press.

Reza, A., et S. Sarker (2015). « La croissance lente : la nouvelle norme dans les économies avancées? », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 1-14.

Summers, L. (2014). « U.S. Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound », *Business Economics*, vol. 49, nº 2, p. 65-73.

Wilkins, C. (2014). *La politique monétaire et la reprise décevante*, discours prononcé devant la CFA Society, Toronto (Ontario), 22 septembre.

Évaluation initiale des changements apportés au cadre de la Banque du Canada régissant les opérations sur les marchés

Kaetlynd McRae, Sean Durr et David Manzo, département des Marchés financiers

- En 2015, la Banque du Canada a procédé à un examen approfondi du cadre qui régit les opérations sur les marchés et l'octroi de liquidités afin de tenir compte des enseignements tirés de la crise financière mondiale et de l'évolution de l'environnement entourant les marchés.
- Il a été conclu que le cadre était généralement efficace, mais des changements ont néanmoins été apportés à plusieurs instruments qui en relèvent, de façon à permettre à la Banque d'atteindre plus aisément ses objectifs. Ces objectifs consistent à renforcer le taux cible du financement à un jour et à favoriser le bon fonctionnement des marchés financiers canadiens dans des conditions normales de marché.
- À première vue, ces changements ont aidé la Banque à mieux réaliser ses objectifs touchant la politique monétaire et la stabilité financière.

Le cadre qui régit les opérations sur les marchés et l'octroi de liquidités (le cadre opérationnel) est déterminant pour la réalisation des objectifs de la Banque du Canada se rapportant à la politique monétaire et à la stabilité financière. Ce cadre opérationnel est conçu pour renforcer le taux cible du financement à un jour, favoriser le bon fonctionnement des marchés financiers et injecter des liquidités au sein du système financier. Notre article contient une évaluation préliminaire de l'efficacité des changements apportés au cadre opérationnel dans des conditions normales de marché. Il apporte également des compléments à l'article publié dans la livraison d'automne 2016 de la *Revue de la Banque du Canada*, article portant sur ces changements (De Guzman, 2016).

L'article se divise en deux sections. La première donne une vue d'ensemble du cadre opérationnel de la Banque et de ses objectifs connexes. La deuxième comporte une évaluation préliminaire de l'efficacité des changements apportés aux outils qu'utilise la Banque et aux nouveaux outils adoptés à la suite d'un examen approfondi mené en 2015. L'évaluation englobe aussi les modifications effectuées à la manière dont la Banque acquière des actifs

La *Revue de la Banque du Canada* paraît deux fois l'an. Les articles sont soumis à un rigoureux processus d'examen. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne traduisent pas nécessairement le point de vue de la Banque. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

financiers pour les besoins de son bilan, au seuil d'intervention dans le cadre du programme de prêt de titres et au mode de distribution des fonds dans le cadre des opérations d'open market à un jour.

Les objectifs du cadre opérationnel

Conformément à son mandat de « favoriser la prospérité économique et financière du Canada », la Banque est chargée d'assurer la conduite de la politique monétaire de manière à maintenir le taux d'inflation à un niveau bas et stable et, en collaboration avec d'autres organismes, de promouvoir la stabilité et la résilience du système financier canadien[1].

Dans l'exercice de ses responsabilités au regard de la politique monétaire et du système financier, la Banque effectue une pluralité d'opérations sur les marchés financiers. Chaque outil du cadre opérationnel est conçu pour permettre le succès de l'un des objectifs suivants ou des deux :

- mettre en œuvre la politique monétaire en renforçant le taux cible du financement à un jour;
- concourir à la stabilité financière en facilitant le fonctionnement efficient des marchés financiers canadiens et en fournissant des liquidités de dernier ressort dans des circonstances exceptionnelles.

En temps normal, la Banque préfère intervenir le moins possible sur les marchés financiers afin que ses activités sur le marché s'accompagnent d'un minimum de répercussions. Elle utilise ses instruments seulement si elle le juge nécessaire et compte sur ses contreparties, à savoir les négociants principaux de titres du gouvernement du Canada, pour redistribuer les liquidités de banque centrale au sein du système financier[2].

L'examen du cadre opérationnel de la Banque

En réaction aux transformations qui ont été observées dans le fonctionnement des marchés depuis la crise financière mondiale et sur la base des enseignements tirés des mesures exceptionnelles de politique monétaire appliquées de 2008 à 2010, la Banque a procédé à un examen approfondi de son cadre opérationnel, examen qui a pris fin en 2015[3]. Même s'il a été conclu que le cadre était généralement efficace au regard des objectifs qui lui sont assignés, des modifications ont été apportées à plusieurs instruments[4]. Ces changements sont entrés en vigueur le 1er octobre 2015. La section qui suit donne un aperçu des outils opérationnels employés par la Banque dans des conditions normales de marché; cette section est destinée aux lecteurs qui comprennent déjà, dans ses grandes lignes, le cadre opérationnel de la Banque. Le site Web de la Banque du Canada et l'article de De Guzman (2016) apportent des compléments d'information sur ces outils.

Concourir au bon fonctionnement des marchés financiers canadiens

La Banque utilise les actifs portés à son bilan pour faciliter l'emploi des outils de son cadre opérationnel. L'encours du portefeuille d'actifs financiers de la Banque dépend de la valeur des billets de banque en circulation. Pour contrebalancer le passif lié aux billets de banque et à d'autres opérations, la Banque acquiert des actifs libellés en dollars canadiens. Avant la création

1 D'après la *Loi sur la Banque du Canada*.

2 La liste de ces négociants figure dans le site Web de la Banque.

3 Pour obtenir davantage de précisions sur les enseignements tirés et sur la nouvelle dynamique des marchés, voir Lavoie, Sebastian et Traclet (2011).

4 Pour de plus amples renseignements, voir le site Web de la Banque.

du programme régulier de prise en pension à plus d'un jour en 2015, ces actifs étaient habituellement acquis par l'achat de titres du gouvernement du Canada sur le marché primaire[5].

Un marché des titres du gouvernement du Canada liquide et transparent est important pour le fonctionnement efficient des marchés financiers canadiens. Il aide le gouvernement et les autres emprunteurs dans leurs activités de financement et favorise la réussite des objectifs de la Banque en ce qui concerne la transmission de la politique monétaire. Cependant, comme le bilan de la Banque va continuer à s'accroître avec l'augmentation de l'encours de la valeur des billets en circulation, on a craint que la présence de la Banque sur le marché des titres du gouvernement du Canada se fasse plus sentir au fil du temps et que l'institution ait une influence sur l'encours des titres négociables du gouvernement du Canada, voire sur le bon fonctionnement de ce marché.

Pour faciliter le bon fonctionnement des marchés financiers canadiens, dont le marché des titres du gouvernement du Canada, la Banque a opéré les changements suivants :

- ***Elle a mis en place des opérations régulières de prise en pension à plus d'un jour, lesquelles lui permettent de réduire ses achats d'obligations du gouvernement du Canada lors d'adjudications.*** Dans le cadre d'adjudications, la Banque remet au plus offrant des espèces en échange de titres négociables libellés en dollars canadiens d'une durée d'un ou trois mois. Elle a intégré ce type d'acquisitions à ses opérations courantes le 1er octobre 2015, pour faciliter la gestion de son bilan[6]. Elle peut ainsi réduire le montant des obligations du gouvernement du Canada (celles qui sont déjà des obligations de référence ou qui serviront bientôt d'obligations de référence) qu'il lui faut acheter sur le marché primaire et peut également de cette façon soutenir la liquidité de ces titres. Il importe que les obligations de référence demeurent liquides étant donné leur rôle crucial dans le fonctionnement des marchés intérieurs de titres à revenu fixe, puisqu'elles servent d'étalon pour la détermination des prix de nombreux titres au comptant et instruments dérivés et pour les activités de couverture qui leur sont associées. Outre ce soutien à la liquidité des obligations du gouvernement du Canada, les opérations de prise en pension permettent aussi à la Banque de surveiller plus directement les conditions de liquidité des marchés du financement à terme[7].
- ***Elle a abaissé le seuil de ses interventions en ce qui concerne le prêt de titres du gouvernement du Canada à faible taux.*** Créé en 2002, le programme de prêt de titres soutient la liquidité des titres du gouvernement canadien en fournissant au marché une source secondaire et

5 La Banque acquiert surtout des obligations à rendement nominal et des bons du Trésor du gouvernement du Canada pour son bilan en présentant des soumissions non concurrentielles aux adjudications de titres d'État; elle peut également acquérir ces titres sur le marché secondaire. Le portefeuille est structuré de façon à correspondre globalement à la composition du portefeuille de titres négociables à rendement nominal émis par le gouvernement fédéral sur le marché intérieur. Les actifs étrangers forment une petite part : il s'agit essentiellement d'actions de la Banque des Règlements Internationaux.

6 Par le passé, la Banque procédait à des opérations ad hoc de prise en pension à plus d'un jour pour gérer son bilan pendant les périodes de forte demande saisonnière de billets de banque. Il s'agissait d'opérations à court terme (souvent assorties d'une échéance de moins d'un mois), et les garanties admises se limitaient aux titres du gouvernement du Canada.

7 Lorsque la Banque réalisait des opérations de prise en pension à plus d'un jour de nature analogue durant la crise financière, les taux observés apportaient des indications utiles sur les conditions de financement et permettaient d'avertir l'institution de la proximité d'une résurgence des tensions. Jusqu'à présent, les opérations se sont dénouées à des taux assez voisins du taux de soumission minimal fixé par la Banque, ce qui témoigne de l'absence de tensions importantes sur les marchés de financement canadiens depuis la naissance du programme.

temporaire de titres. Dans le cadre de ce programme, la Banque peut prêter aux négociants principaux une partie de son portefeuille de titres du gouvernement du Canada lorsqu'elle juge qu'une obligation ou qu'un bon du Trésor se négocie en deçà d'un certain seuil ou n'est pas disponible sur le marché des prises en pension à un jour. En pareil cas, les titres sont prêtés par processus d'appel d'offres jusqu'au jour ouvrable suivant. Le seuil a été abaissé pour qu'il corresponde au taux cible minoré de 50 points de base quand le taux du financement à un jour est égal ou inférieur à 1 %, de manière à inciter davantage les participants à effectuer des opérations à des taux plus concurrentiels avant de faire appel au programme de la Banque. Ce seuil était auparavant égal à la moitié du taux cible du financement à un jour.

Le lecteur trouvera de plus amples renseignements sur les opérations régulières de prise en pension à plus d'un jour et le programme de prêt de titres, y compris les modalités, dans le site Web de la Banque.

Renforcer le taux cible du financement à un jour

La Banque mène la politique monétaire en établissant et en renforçant un taux cible pour les fonds à un jour au moyen de ses opérations sur les marchés. Ce taux influence directement les taux d'intérêt auxquels les banques et d'autres acteurs du système financier empruntent et prêtent des fonds à une échéance d'un jour ouvrable. Le taux du financement à un jour et les attentes relatives à sa trajectoire future influent également sur les taux d'intérêt à long terme ainsi que sur les prix d'un grand nombre d'actifs. Pour renforcer le taux cible du financement à un jour, la Banque peut modifier le niveau des soldes de règlement à un jour et conclure des opérations d'open market sur le marché à un jour.

Pour mieux renforcer le taux cible, la Banque a procédé au changement suivant :

- ***Elle se livre désormais à des opérations de prise en pension et de cession en pension dans le cadre d'opérations d'open market à un jour réalisées au moyen d'un processus d'adjudication concurrentiel.*** Quand les transactions dans le marché général des pensions à un jour s'effectuent à des taux supérieurs au taux cible de la Banque, celle-ci peut injecter des liquidités intrajournalières en menant des opérations de prise en pension à un jour, c'est-à-dire en achetant des titres du gouvernement du Canada auprès des négociateurs principaux et en les revendant le jour ouvrable suivant[8]. Inversement, si les transactions s'effectuent à des taux inférieurs au taux cible de la Banque, celle-ci peut retirer de la liquidité, au moyen d'opérations de cession en pension à un jour, en vendant une partie des titres du gouvernement du Canada qu'elle détient (en règle générale des obligations du Trésor) à des négociateurs principaux et en les rachetant le jour ouvrable suivant. Par suite des changements apportés en octobre 2015, ces opérations se font désormais dans le cadre d'un processus d'adjudication concurrentiel et le nombre maximum de participants a été augmenté, afin que davantage de fonds soient acheminés directement vers ceux qui en ont besoin. Des

8 Une opération de pension est un contrat financier semblable à un prêt garanti aux termes duquel une partie prête des liquidités et touche en retour des intérêts, tandis que la contrepartie emprunte ces liquidités et verse les intérêts. Le marché des pensions constitue un marché de financement essentiel, parce qu'il joue un rôle important dans la satisfaction des besoins de financement des institutions financières et qu'il est une source de liquidités pour les marchés au comptant. Le marché canadien des opérations de pension est présenté en détail dans Garriott et Gray (2016).

compléments d'information sur les opérations de prise en pension à un jour et de cession en pension à un jour, y compris leurs modalités d'application, figurent dans le site Web de la Banque.

Par ailleurs, la fourchette opérationnelle de la Banque a aussi pour effet d'encourager les acteurs du marché ayant un accès direct au bilan de la Banque (à savoir les participants directs au Système de transfert de paiements de grande valeur) à régler leurs soldes positifs et négatifs les uns avec les autres pendant la journée à un taux avoisinant la cible établie par la Banque (le point médian de la fourchette opérationnelle)[9].

Évaluation de l'incidence des changements

Évaluer l'incidence des changements apportés aux opérations sur les marchés ne va pas sans difficulté. Les conditions de marché sont dynamiques et dépendent de nombreux facteurs qui ne sont pas nécessairement en lien étroit avec les opérations de la Banque, qu'il s'agisse par exemple de modifications réglementaires, de la variation de la demande de titres du gouvernement du Canada par les investisseurs ou des mouvements de l'offre et de la demande sur les marchés de titres à revenu fixe. La Banque n'a pas de prise directe sur de tels facteurs, qui peuvent réduire la comparabilité des deux cadres opérationnels pour les périodes à l'étude. De même, les changements apportés au cadre étant relativement récents, les résultats dont il est question ci-après sont dès lors considérés comme préliminaires.

◀ *Les conditions de marché sont dynamiques et dépendent de nombreux facteurs qui ne sont pas nécessairement en lien étroit avec les opérations de la Banque.*

Néanmoins, certaines indications nous donnent à penser que le calibrage de certains paramètres a amélioré l'efficacité du cadre opérationnel de la Banque. Un résumé des changements accompagnés de l'objectif auquel ils se rattachent se trouve au **Tableau 1** avec une description des incidences attendues.

Incidence de la réduction des achats de titres du gouvernement du Canada sur le marché primaire

Le programme de prises en pension à plus d'un jour a permis à la Banque d'acheter moins de titres du gouvernement du Canada aux adjudications pour les besoins de son bilan. La part fixe de chaque émission d'obligations à rendement nominal achetées par la Banque est passée de 20 % à son niveau actuel de 14 %. Cette réduction s'est traduite, à ce jour, par la mise à disposition sur le marché d'un volume supplémentaire d'obligations pour un montant d'environ 12 milliards de dollars, ce qui a entraîné une augmentation de l'encours des obligations de référence proposées aux participants au marché et une hausse de leur liquidité.

Depuis que la Banque a réduit ses achats d'obligations du gouvernement du Canada, le volume de transactions portant sur les obligations canadiennes, dont 75 à 80 % sont des obligations du gouvernement du Canada, a progressé d'environ 34 % par rapport à l'année avant celle où la Banque a diminué ses achats[10]. En outre, le nombre de défauts de règlement sur

9 Pour en apprendre davantage sur les principaux systèmes de paiement canadiens, voir le site Web de la Banque.

10 Selon les Statistiques bancaires et financières de la Banque du Canada et les calculs du personnel.

Tableau 1 : **Résumé des changements apportés au cadre opérationnel de la Banque en 2015**

Favoriser le bon fonctionnement des marchés financiers canadiens		
Instrument opérationnel	Nouveautés	Incidences attendues
Opérations régulières de prise en pension à plus d'un jour	▪ Actifs de premier rang acquis par la Banque, contre des espèces, auprès de maisons de courtage ▪ Durées d'un mois et de trois mois ▪ Adjudications concurrentielles (à prix multiples)	▪ Permettre à la Banque de réduire ses achats de titres du gouvernement du Canada aux adjudications, de façon à faire augmenter l'encours de ces effets négociables. ▪ Meilleure connaissance des conditions du marché du financement à terme
Programme de prêt de titres	▪ Abaissement du seuil d'intervention : équivalant auparavant à 50 % du taux cible, il correspond désormais au taux cible minoré de 50 points de base quand le taux cible du financement à un jour est égal ou inférieur à 1 %.	▪ Inciter les participants au marché à négocier les titres du gouvernement du Canada de manière concurrentielle sur le marché des pensions, sans l'intervention de la Banque du Canada.
Renforcer le taux cible du financement à un jour		
Instrument opérationnel	Nouveautés	Incidences attendues
Opérations de prise en pension à un jour Opérations de cession en pension à un jour	▪ Adjudication concurrentielle (prix uniforme) ▪ Relèvement des plafonds individuels imposés aux participants	▪ Améliorer l'efficience avec laquelle les fonds sont distribués aux participants au marché. Pour y parvenir : ▪ autoriser les soumissions concurrentielles, de sorte que les fonds soient alloués aux participants qui en ont le plus besoin; ▪ veiller à ce que davantage de fonds soient mis à disposition des participants qui en ont le plus besoin en relevant les limites individuelles. ▪ Accroître la transparence autour du niveau des soldes de règlement.

les titres de référence du gouvernement du Canada a reculé; le nombre de défauts mensuels a chuté de quelque 43 % au cours des deux dernières années[11].

Qui plus est, le nombre d'obligations du gouvernement du Canada échangées sous le cours dans le marché des pensions — dans notre exemple, le nombre d'obligations se négociant à un taux inférieur de 25 points de base au taux cible — a aussi sensiblement diminué depuis octobre 2015 (**Graphique 1**). Le nombre d'opérations de prêt de titres menées par la Banque (opérations déclenchées par un taux de pension inférieur au seuil) a fortement reculé : depuis octobre 2015, on ne compte que 15 opérations. Il s'agit d'une baisse importante comparativement à la période 2013-2015

11 Un défaut de règlement se produit si, à la date de règlement d'une transaction, le vendeur ne livre pas les titres en temps voulu ou si l'acheteur ne remet pas les fonds sous la forme appropriée. Il est normal pour tout marché de connaître un certain nombre de défauts de règlement en raison de difficultés opérationnelles (par exemple, un emprunteur aux prises avec un mauvais fonctionnement de ses systèmes pourrait être concrètement incapable de transférer la possession du titre). La fréquence de ces défauts a toutefois eu tendance à augmenter quand l'encours de titres négociables diminue. Il serait plus difficile de soutenir la liquidité d'un marché obligataire qui connaîtrait de nombreux défauts de règlement, car ces défauts peuvent avoir un effet dissuasif sur les porteurs de titres (voir Fleming et Garbade, 2005). Le lecteur trouvera un examen approfondi des défauts de règlement chez Fontaine, Pinnington et Walton (à paraître).

Graphique 1 : **Nombre quotidien d'obligations du gouvernement du Canada distinctes se négociant sous le cours**

Moyennes mensuelles, données quotidiennes

Sources : Caisse canadienne de dépôt de valeurs limitée (2009-2015), Système d'établissement de relevés des opérations sur le marché 2.0 (2016) et calculs de la Banque du Canada (Bulusu et Gungor, 2017). Dernière observation : 31 juillet 2017

Tableau 2 : **Nombre d'opérations de prêt de titres et de soumissions depuis 2010**

	Nombre d'opérations de prêt de titres	Nombre de soumissions pour les opérations de prêt de titres
2017[a]	0	0
2016	11	16
2015	135	319
2014	122	225
2013	108	193
2012	9	11
2011	12	17
2010	5	10

a. Au 31 août 2017

durant laquelle le nombre moyen d'opérations s'établissait à 122 par année et où le nombre moyen de soumissions présentées annuellement pendant ces opérations était de 246 (Tableau 2).

Dans le cadre de l'examen des opérations, des modifications ont aussi été apportées au programme de prêt de titres de la Banque. Le seuil d'intervention a été abaissé lorsque les taux d'intérêt sont égaux ou inférieurs à 1 %, afin que les détenteurs de titres du gouvernement du Canada soient plus fortement incités sur le plan financier à prêter leurs titres, les taux étant bas. La création d'un programme régulier d'opérations de prise en pension à plus d'un jour ainsi que les modifications faites au seuil d'intervention du programme de prêt de titres semblent avoir contribué à soutenir la liquidité des titres du gouvernement du Canada et peut-être aussi à réduire le nombre de défauts de règlement sur les transactions et le nombre d'opérations de prêt de titres. Toutefois, il ne s'agit vraisemblablement là que de deux des multiples facteurs qui ont permis d'améliorer les conditions sur le marché

des titres du gouvernement du Canada. Par exemple, des facteurs cycliques comme les variations de la part d'obligations du gouvernement du Canada détenues par des étrangers, la modification des activités des institutions financières sur les marchés des pensions et des prêts de titres et l'évolution de la demande d'actifs de premier rang peuvent aussi avoir eu un rôle à jouer à cet égard.

La réduction des achats d'obligations du gouvernement du Canada, passés de 20 % à 14 %, a contribué à améliorer le fonctionnement du marché sur lequel s'échangent ces obligations, mais, comme nous venons de l'expliquer, cette baisse ne saurait être envisagée isolément; il convient de prendre aussi en compte les changements apportés à la stratégie de gestion de la dette de l'État. Dans le budget de 2016, le gouvernement a décidé d'augmenter la taille des émissions de référence pour les obligations à deux, cinq et dix ans, et a réintroduit l'obligation à trois ans, qui arrive désormais à échéance en même temps que l'obligation à cinq ans. La taille cible des émissions de référence pour ces obligations a également été relevée et se situe maintenant entre 2 milliards et 6 milliards de dollars. Cette hausse est un autre facteur venu soutenir la liquidité des obligations et le bon fonctionnement de leur marché. De surcroît, pendant cette période, l'État a accru les volumes d'émissions, d'où une hausse de 10 % de l'encours des obligations du gouvernement du Canada et l'accès des participants au marché à un plus grand nombre d'obligations.

Incidence du programme d'opérations de pension à plus d'un jour sur le marché du financement à plus d'un jour

Le programme d'opérations de pension à plus d'un jour de la Banque, qui a pris de l'ampleur pour atteindre un encours approximatif de 7 milliards de dollars, ne représente qu'une modeste partie du marché des pensions à plus d'un jour. Jusqu'ici, les effets du programme sur l'évolution du marché et sa liquidité sont inégaux. Les données de la Caisse canadienne de dépôt de valeurs limitée (CDS) indiquent que, peu après la mise en place du programme, une hausse sensible des volumes des opérations de pension à plus d'un jour a été constatée, mais cette hausse aurait été brève puisque, depuis lors, l'activité a retrouvé les niveaux d'avant le programme.

Remarquons cependant que de nombreux facteurs peuvent avoir une influence sur les opérations de pension, de sorte qu'une variation de l'activité peut difficilement être directement attribuée au programme d'opérations de pension à plus d'un jour de la Banque. Par exemple, comme les participants au marché ont estimé récemment plus probable que la Banque annonce une modification de son taux directeur aux dates d'annonce préétablies, ils pourraient par conséquent s'être montrés moins enclins à effectuer des opérations à l'approche d'une date d'annonce. Il se pourrait aussi que les participants au marché aient désormais un meilleur accès à d'autres formes de financement à plus d'un jour, de manière à diversifier leurs sources de financement à des taux possiblement plus concurrentiels. Enfin, les changements apportés aux exigences prudentielles en matière de liquidités, présentes et à venir, pourraient avoir poussé les entreprises à rechercher un financement de plus long terme que celui offert sur le marché des pensions, ce qui aurait freiné la croissance potentielle de l'activité observable[12].

12. Consulter le site Web du Bureau du surintendant des institutions financières (BSIF) ou celui du Comité de Bâle sur le contrôle bancaire afin d'en savoir plus sur le ratio de liquidité à court terme et le ratio de liquidité à long terme.

Encadré 1

Quelques chiffres sur les opérations de pension à plus d'un jour

Le programme régulier d'opérations de prise en pension à plus d'un jour a induit une forte demande de la part des négociants principaux, comme en font foi la vigueur de leurs soumissions et leur forte participation. Au 31 août 2017, la Banque avait mené 74 opérations de ce type : 50 dans la tranche d'un mois et 24 dans la tranche de trois mois. La taille des adjudications a varié : elle s'établissait à 500 millions de dollars lorsque le programme a été lancé en octobre 2015 puis, en août 2017, à 2 milliards dans la tranche d'un mois et 1 milliard dans la tranche de trois mois. La taille du programme correspond actuellement à la cible minimale, soit un encours de 7 milliards de dollars, qui a été atteinte à la fin de mars 2016. De façon cumulée, la Banque a mis aux enchères des soldes de trésorerie d'une valeur de 115 milliards de dollars pour les deux échéances confondues.

La participation dans les tranches d'un mois et de trois mois a été importante; les onze négociants principaux de titres d'État ont participé à au moins une opération et dix d'entre eux se sont régulièrement vu attribuer une adjudication. Le ratio de couverture des soumissions, soit le nombre de fois où la valeur en dollars des offres reçues lors d'une adjudication dépasse le montant proposé, a aussi été solide dans les deux tranches, s'établissant en moyenne à 1,97 et à 2,20 respectivement pour les échéances d'un mois et de trois mois. De plus, le taux reçu à l'adjudication, exprimé comme un écart moyen pondéré par rapport au taux minimal des soumissions fixé par la Banque, a été en moyenne de 3,72 et 4,63 points de base pour les échéances d'un mois et de trois mois respectivement; il a fluctué entre 2 et 8 points de base[1]. Le ratio de couverture des soumissions élevé et l'écart relativement important par rapport à la soumission minimale montrent que ce genre de liquidités à plus d'un jour jouit d'une bonne demande.

Les titres donnés en garantie par les négociants principaux pour les opérations de prise en pension à plus d'un jour sont surtout des obligations émises par des gouvernements provinciaux, dans une proportion de l'ordre de 85 % dans les deux tranches. Les obligations garanties par le gouvernement fédéral ou par une province forment la majorité des autres sûretés, à près de 15 %. Dans l'ensemble, la majeure partie des titres donnés en garantie par des négociants principaux dans le cadre du programme de prise en pension à plus d'un jour ont la note A+ ou une note supérieure de Standard & Poor's.

1 La Banque fixe un taux de soumission minimal à chaque opération pour veiller à ce que les fonds soient prêtés aux taux du marché. Le taux de soumission minimal est calculé à partir des taux des swaps indexés sur le taux à un jour d'une durée semblable aux opérations de prise en pension à plus d'un jour. Un swap indexé sur le taux à un jour est un contrat sur dérivé négocié de gré à gré dans lequel deux parties conviennent d'échanger, pour une période donnée, un taux d'intérêt fixe (déterminé au moment de la transaction) contre un taux flottant appelé à varier au fil du temps. La particularité du swap indexé sur le taux à un jour, c'est que le taux variable y est égal au taux moyen des opérations de pension à un jour (CORRA) pratiqué au Canada durant la période considérée.

Comme on l'explique dans l'**Encadré 1**, les titres émis par des gouvernements provinciaux constituent la première catégorie de titres donnés en garantie par les négociants principaux dans le cadre des prises en pension à plus d'un jour. Toujours suivant les données de la CDS, les opérations de pension à plus d'un jour portant sur des titres des provinces ont généralement augmenté depuis la mise en place du programme. L'augmentation est en partie attribuable aux nouvelles opérations de prise en pension à plus d'un jour de la Banque, mais probablement aussi à la hausse de l'encours de la dette des provinces et à d'autres facteurs. En revanche, les opérations de pension à plus d'un jour portant sur des titres du gouvernement du Canada ont reculé pendant cette période de deux ans.

La concurrence dans les opérations d'open market à un jour

Avant le 1er octobre 2015, les participants aux opérations de prise en pension à un jour et de cession à un jour recevaient des espèces (titres) au taux cible de la Banque, sous réserve de leur limite individuelle[13]. Les

13 Avant le 1er octobre 2015, les opérations de cession en pension à un jour avaient pour nom « cessions en pension », et les opérations de prise en pension à un jour s'appelaient « prises en pension spéciales ».

limites ne représentaient qu'une partie relativement modeste des besoins de financement globaux quotidiens de chaque participant, soit environ 13 % en moyenne[14].

L'examen de 2015 a permis de constater que les opérations d'open market avaient perdu de leur efficacité en ce qui a trait au renforcement du taux cible, à la fois en raison de la faiblesse des limites imposées aux participants relativement à leurs besoins de financement quotidiens et du nouveau mode de fonctionnement des marchés découlant de la réglementation et d'une plus forte aversion pour le risque. Ensemble, ces deux facteurs ont freiné la redistribution de liquidités entre négociants principaux et le reste du marché financier[15]. C'est pourquoi ces opérations se font désormais selon un mode d'adjudication concurrentielle où les limites individuelles des participants sont plus élevées : les fonds sont ainsi dirigés en plus grande quantité vers ceux qui en ont besoin. Le Tableau 3 présente une comparaison des résultats pour les deux modes, décrits en détail ci-dessous.

Suivant le nouveau mode d'adjudication, la Banque a mené 59 opérations de prise en pension à un jour et trois opérations de cession en pension à un jour au 31 août 2017, comparativement à 45 prises en pension spéciales à un jour et deux cessions en pension au cours des deux années ayant précédé le 1er octobre 2015. Comme toute intervention sur le marché à un jour dépend des conditions générales de financement sur le marché monétaire, celles-ci (illustrées par le taux CORRA, taux des opérations de pension à un jour) sont présentées dans le Graphique 2 pour la période examinée. Depuis la mise en place du nouveau programme, le taux CORRA s'est établi en moyenne à 0,6 point de base au-dessus de la cible, contre 0,4 point de base pendant les deux années précédentes. Cependant, puisque les conditions de financement sur le marché à un jour sont dynamiques et sont tributaires de nombreux facteurs (par exemple, les changements apportés à la réglementation et aux exigences en matière de bilan) n'ayant pas nécessairement de lien direct avec le format des opérations de la Banque, il est difficile de tirer la moindre conclusion au sujet de l'efficacité des opérations de la Banque à partir de la simple comparaison des taux CORRA relevés pendant ces deux périodes[16].

Implications du nouveau cadre régissant les opérations d'open market

Pour accroître l'efficience de la répartition des fonds, le nouveau cadre permet d'injecter (ou de retirer) des liquidités lors d'adjudications concurrentielles au cours desquelles les négociants principaux effectuent des soumissions pour le montant d'espèces (titres) qu'ils désirent emprunter à un

14 Les besoins de financement des grandes institutions financières sont déterminés quotidiennement, au moyen d'un sondage réalisé par la Banque du Canada. Ces données fournissent généralement des indications sur les besoins en financement à un jour de chaque banque, lesquels peuvent être comblés de plusieurs manières : prises en pension à un jour, swaps de devises et dépôts. Il ne s'agit ici que d'une partie des besoins de financement globaux d'une banque, qui sont habituellement satisfaits grâce aux dépôts des particuliers et des entreprises et aux instruments de financement de gros (Truno et autres, 2016).

15 En raison de l'évolution de sa structure, le marché est moins en mesure de diriger les fonds vers les entités qui ont besoin de liquidités, car les contreparties directes de la Banque semblent être moins disposées à emprunter davantage de liquidités dans le but de redistribuer le surcroît à d'autres contreparties. Les institutions semblent plutôt considérer surtout leurs propres besoins de liquidités avant de décider si elles participeront ou non à des opérations de prise en pension proposées par la Banque.

16 Les conditions de financement sur le marché monétaire des fonds à un jour dépendent d'une foule de facteurs, notamment les besoins et pratiques de financement des participants au marché, la hausse des flux de capitaux dans le système de paiement et l'incertitude entourant la prévision des besoins de financement.

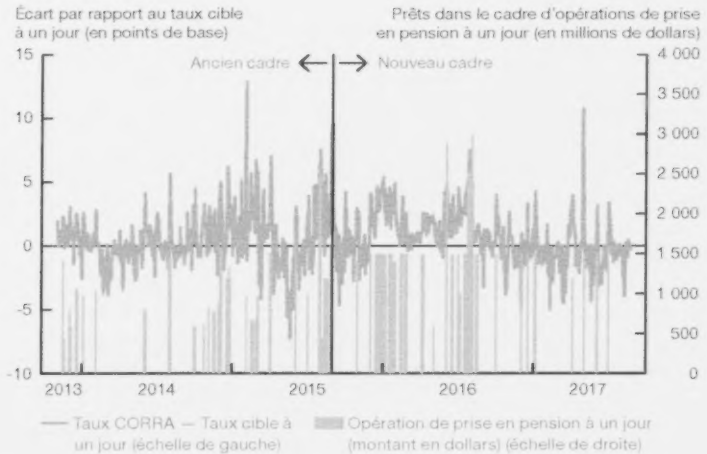
Tableau 3 : **Comparaison entre l'ancien et le nouveau cadre des opérations d'open market à un jour[a, b]**

	Prises en pension spéciales (ancien)	Prises en pension à un jour (nouveau)
Nombre d'opérations	48	59
Nombre de jours avec plusieurs séries d'opérations	6	4
En pourcentage de l'ensemble des opérations	13 %	7 %
Taille moyenne des opérations	992 millions de dollars	1 400 millions de dollars
En pourcentage de la taille maximale des opérations	66 %	93 %
Nombre moyen de participants	6	4
Limites de soumission individuelles	Entre 35 millions et 225 millions de dollars	150 millions ou 500 millions de dollars
Montant moyen adjugé par participant	150 millions de dollars	360 millions de dollars
Écart entre le taux de dénouement moyen et la cible	0 point de base	3 points de base (fourchette de 1 à 6 points de base)
Écart positif moyen par rapport à la cible établie pour le STPGV les jours où se tient une adjudication	490 millions de dollars	690 millions de dollars

a. Les données présentées correspondent aux deux années écoulées avant et après le 1er octobre 2015.

b. Les opérations de prise en pension à un jour et de cession en pension à un jour sont effectuées selon la valeur marchande, c'est-à-dire que la taille maximale des opérations et les limites imposées aux participants sont calculées à partir de la valeur marchande des produits échangés. Chaque contrepartie se voit désormais imposer une limite fixe en espèces. Il en allait autrement des prises en pension spéciales et des cessions en pension, car ces limites reposaient sur la valeur nominale des titres donnés en garantie (la valeur nominale correspondait à la valeur des titres à l'échéance). Les participants avaient aussi une limite fixe, mais ils avaient la possibilité de donner en garantie des titres dont la valeur marchande était majorée d'une prime, de sorte qu'ils pouvaient recevoir un montant en espèces plus élevé que celui de leur limite nominale. Aux fins de la comparaison, tous les chiffres concernant les prises en pension spéciales et les cessions en pension ont été convertis pour correspondre à leur valeur marchande approximative. Comme les participants donnaient généralement en garantie des titres à échéance éloignée munis de gros coupons dans le cadre de prises en pension spéciales, les opérations affichaient en moyenne, pendant la période examinée, une valeur marchande supérieure de 50 % à la valeur nominale.

Graphique 2 : **Conditions sur le marché du financement à un jour depuis novembre 2013[a]**



a. Le taux CORRA correspond à la moyenne pondérée des taux auxquels les opérations générales de pension à un jour (portant sur des obligations du gouvernement du Canada ne faisant l'objet d'aucune préférence particulière) menées par l'entremise de courtiers intermédiaires désignés se sont négociées entre 6 h et 16 h. Ce taux est l'une des mesures du taux des prêts à un jour garantis qu'utilise la Banque du Canada pour représenter le coût moyen global des fonds garantis à un jour.

Sources : Banque du Canada et calculs du personnel — Dernière observation : août 2017

taux correspondant au moins à la cible pour une durée d'un jour ouvrable[17]. Lorsque l'objet de la soumission est l'emprunt de titres (pension à un jour) – dans ce cas les soumissions les plus élevées sont acceptées et honorées en premier –, la nature concurrentielle de l'adjudication permet aux participants de rivaliser (soumissions supérieures à la cible) si leurs besoins de financement sont plus importants. La répartition est plus efficiente étant donné le nombre de fois où les opérations de pension à un jour ont été adjugées à un taux supérieur à la cible, c'est-à-dire 56 % du temps.

Qui plus est, comme la répartition de ces fonds est plus ciblée, il suffit habituellement d'une seule série d'interventions quotidiennes pour atténuer les difficultés de financement temporaires. Par exemple, sur 59 opérations de prise en pension à un jour, seules quatre interventions ont demandé d'être répétées, alors que dans l'ancien cadre, six interventions ont dû être répétées sur 48 opérations. Si l'on remonte plus loin dans le temps, on s'aperçoit que dans plusieurs cas il a été nécessaire de procéder à deux et même trois séries d'injection de liquidités avant de pouvoir atténuer sensiblement les pressions de financement.

Le montant notionnel proposé par la Banque pendant chaque opération est assujetti aux limites préétablies de chaque participant admis. Selon la contrepartie, les limites individuelles ont été relevées dans le nouveau cadre opérationnel dans une proportion allant de 100 à 450 %, de sorte que la moyenne des parts adjugées à chaque participant a augmenté de 150 %. Par ailleurs, ces limites plus élevées représentent une plus forte proportion (environ 36 %) des besoins de financement quotidiens de chaque participant.

Vu la hausse des limites individuelles et la nouvelle formule d'allocation, le montant alloué a aussi augmenté : il se situe en moyenne à 1 400 millions de dollars aux opérations de prise en pension à un jour, contre seulement 990 millions environ dans l'ancien cadre. Il s'agit d'une progression de 40 % des volumes de liquidités distribuées. De plus, ces liquidités ont été allouées à un nombre plus ciblé de participants : quatre participants en moyenne, contre six dans l'ancien cadre.

Les limites imposées aux participants étant plus élevées, le montant des liquidités distribuées par la Banque a aussi augmenté, si bien que les soldes de règlement ont grossi de quelque 200 millions de dollars en moyenne aux dates où ont eu lieu des opérations de prise en pension à un jour. Ces soldes additionnels procurent aux participants qui ont des liquidités disponibles une motivation supplémentaire pour mener des opérations sur le marché à un jour au taux des fonds à un jour ou à un taux très voisin, parce que tous les soldes de trésorerie à la fin de journée doivent être déposés à la Banque; les participants touchent sur ces dépôts le taux cible minoré de 25 points de base.

L'un des autres avantages de ces changements prend la forme de gains d'efficience à l'échelle du système, gains découlant d'une plus grande transparence des soldes de règlement. Comme la valeur marchande totale de l'opération est publiée dans le site Web de la Banque après l'opération (dans l'ancien cadre, seule la valeur nominale était publiée), les participants au STPGV sont mieux en mesure d'évaluer les effets éventuels de l'opération sur la gestion des soldes de règlement en fin de journée, et donc de gérer plus efficacement leurs propres soldes de trésorerie.

17 La Banque n'a effectué que trois cessions en pension à un jour depuis octobre 2015; c'est un nombre insuffisant pour permettre d'évaluer véritablement ces opérations. La section porte donc essentiellement sur les opérations de prise en pension à un jour.

Un examen préliminaire des taux des opérations de pension à un jour dans lesquelles des titres du gouvernement du Canada servent de garanties dans le Système d'établissement de relevés des opérations sur le marché (SEROM 2.0)[18] montre que la moyenne pondérée de ces taux a décliné dans le cas des transactions effectuées après une opération de prise en pension à un jour[19]. Il en découle que ces opérations ont bien eu pour effet de renforcer le taux cible de financement à un jour et de tirer vers le bas les taux des opérations de pension à un jour après une opération. À l'avenir, il sera sans doute possible d'analyser plus en profondeur les incidences de ces nouvelles opérations sur le marché à un jour lorsque le SEROM 2 sera entièrement opérationnel et qu'il pourra fournir une période d'échantillonnage plus longue.

Conclusion

De manière générale, les auteurs estiment que les améliorations apportées au cadre de la Banque régissant les opérations sur les marchés et l'octroi de liquidités ont aidé l'institution à mieux atteindre ses objectifs, à savoir renforcer le taux cible du financement à un jour et favoriser le bon fonctionnement des marchés financiers canadiens dans des conditions normales de marché. Cela dit, la Banque continuera de surveiller régulièrement l'efficacité de ses opérations ainsi que l'évolution des marchés financiers dans leur ensemble, et d'envisager avec prudence les modifications appropriées qu'elle pourrait apporter à son cadre, selon les besoins.

18 SEROM 2.0 est une base de données répertoriant toutes les opérations conclues de gré à gré sur le marché des titres d'emprunt par des courtiers membres de l'Organisme canadien de réglementation du commerce des valeurs mobilières (OCRCVM).

19 Ces résultats sont jugés statistiquement significatifs selon un intervalle de confiance de 99 %.

Ouvrages et articles cités

De Guzman, M. (2016). « Opérations sur les marchés et octroi de liquidités à la Banque du Canada », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 13-27.

Fleming, M. J, et K. Garbade (2005). « Explaining Settlement Fails », *Current Issues in Economics and Finance*, vol. 11, n° 9, p. 1-7.

Fontaine, J.-S., J. Pinnington et A. Walton (à paraître). *What Drives Large and Frequent Settlement Failures in Canadian Government Bond Markets?*, document de travail du personnel, Banque du Canada.

Garriott, C., et K. Gray (2016). *Canadian Repo Market Ecology*, document d'analyse du personnel n° 2016-18, Banque du Canada.

Lavoie, S., A. Sebastian et V. Traclet (2011). « Les leçons tirées du recours aux mécanismes exceptionnels d'octroi de liquidités des banques centrales », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 29-40.

Truno, M., A. Stolyarov, D. Auger et M. Assaf (2017). « Le financement de gros des six grandes banques canadiennes », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 50-66.